COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
2 MAR 1958
IAL C.S.A.115
SEPARATE

E & A

MINISTERIO DE EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA EPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXIII
(ENTREGA 1ª)

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1957

DIRECCION DE LA REVISTA: Calle 60 y 118 (Casilla de Correo 31)
La Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina)

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

Imprenta y Casa Editora CONI, Perú 684, Buenos Aires

MINISTERIO DE EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA EPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXIII

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1957

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revista-de-la-facultad-de-agronomia-plata_1957_33_1

INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXXIII [1]

(TERCERA EPOCA)

BURGOS, J. J., ver DE MOUSSY, V. MARTIN 1
CACIVIO, R. A., *Método ponderal para la tasación de predios* 109
DE MOUSSY, V. MARTIN, *Climatología o clima de la Confederación Argentina.* 1
DE SANTIS, L., *Adiciones a la fauna argentina de Tisanópteros* 175
FELDMAN, I., *Un arma nueva para combatir al « chañar »* 167
GARBOSKY, A. J., *Distribución del Azotobacter en profundidad en suelos de Tucumán* 65
LINDQUIST, J. C., *Notas uredinológicas IV* 73
SARASOLA, A. A., ver SARASOLA, M. A. R. de 83
SARASOLA, A. A. y M. A. R. DE SARASOLA, *Nuevas enfermedades del perejil y sandia en Argentina* 161
SARASOLA, M. A. R. de, ver SARASOLA, A. A. 161
SARASOLA, M. A. R. DE y A. A. SARASOLA, *Una enfermedad de la lechuga producida por « Stemphylium botryosum» en la Argentina* 83

NOTAS VARIAS :

LÓPEZ CRISTÓBAL, U., *Una «polilla» de los frutales, poco conocida « Eulia sphaleropa » Meyrick (« Lepidoptera-Tortricidae »)* 93
LÓPEZ CRISTÓBAL, U., *Obtención de centenos resistentes a la toxemia del pulgón de los cereales « Schizaphis graminum » (Rond.)* 183

CRÓNICA :

Cambio de autoridades en la Facultad 214
Conferencia sobre « Aplicación de isótopos radioactivos en biología » ... 99
Congreso Frutícola Argentino 1958 212
Cuadragésima Primera Exposición Internacional de Flores 213

[1] Entrega 1ª, págs. I-II + 1-108 + 1 lám., junio 1957; entrega 2ª, págs. I-VIII + 109-262 + 2 láms., diciembre 1957.

Los estudios agronómicos ayer, hoy y mañana 195
Primeras Jornadas Argentinas del Eucalipto. 97
Segunda Conferencia Nacional de Olivicultura 99, 210
Se han declarado plaga de la agricultura varias especies vegetales 213
Séptimo Congreso Frutícola Nacional 211
Septuagésimo cuarto aniversario de la implantación de los Estudios Superiores Agronómicos en el país 215
XV° Congreso Internacional de Horticultura 98

PUBLICACIONES EDITADAS POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA 247

PUBLICACIONES PERIÓDICAS QUE SE RECIBEN EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD 217

RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS 101, 249

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Nº 559.665

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
- 1 OCT 1958
SERIAL C.S.A.115.
SEPARATE

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
1 OCT 1958
SPECIAL
SEPARATE
C.S.A.115.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(VI-1957)

Rector-Interventor

INGENIERO CIVIL ALBERTO T. CASELLA

Vicerrector-Interventor

DOCTOR FÉLIX TRIGO VIERA

Secretario General

ESCRIBANO ARNALDO L. GUEZAMBURU

Prosecretario General

DOCTOR JORGE ALBERTO ZANOVELLO

Asesor Letrado

DOCTOR JULIO C. OYHANARTE

Jefe de la División Información

ANDRO O. HERRERO

FACULTAD DE AGRONOMIA

(VI-1957)

Decano Interventor

Ingeniero agrónomo Atilio F. Feuillade

Secretario

Ingeniero agrónomo Fernando J. Quintana

Prosecretario

Antonio Di Renzo

Administrador

Ingeniero agrónomo Julio A. Ringuelet

Director ad-honorem de la Revista

Ingeniero agrónomo Enrique C. Clos

Bibliotecario

Ingeniero agrónomo Rodolfo M. Uro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
(TERCERA EPOCA)
DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XXXIII La Plata (Prov. Buenos Aires), Junio de 1957 Entrega 1ª

CLIMATOLOGIA O CLIMA DE LA CONFEDERACION ARGENTINA [1]

POR V. MARTIN DE MOUSSY

NOTA PRELIMINAR

Hace aproximadamente una centuria, cuando nuestro país reencontraba su vida cultural y científica bajo el impulso de la revolución del General Urquiza, un naturalista francés, poco conocido y divulgado en nuestro medio [2], don V. Martin de Moussy, con una visión profética del porvenir de esta parte de América, culminaba los trabajos con los que elaboraría años más tarde su obra: *Description Géographique et Statistique de la Confédération Argentine* que motiva estas líneas.

Martin de Moussy, para nosotros, constituye otro ejemplo honroso de la generosidad de Francia, pues sus trabajos, como los de d'Orbigny, Parchappe y Bonpland, son fuentes aún no agotadas en el desarrollo de las ciencias geográficas argentinas.

Médico cirujano militar, poseía la cultura superior enciclopédica que en el siglo pasado fué característica de una generación de naturalistas, la que en pocos años redescubriera para el mundo, en términos científicos, muchos continentes que yacían en la bruma de la leyenda. Integró diversas sociedades científicas de su país, como la

[1] Traducción directa del francés y nota preliminar por Juan Jacinto Burgos, con acotaciones críticas por los doctores Félix Prohaska, Otto Schneider, Werner Schwerdtfeger y el traductor. Libro IV de la obra: *Description Géographique et Statistique de la Confédération Argentine*. Ed. F. Didot Frères, Fils et Cie., 1860. — Trabajo recibido para su publicación el 23 de mayo de 1957.

[2] Una excelente nota biográfica del autor que nos ocupa ha publicado R. R. Caillet-Bois en la *Revista Geográfica Americana*, vol. XXXIX, nos 233-4, págs. 241-244. — *J. J. B.*

Sociedad Meteorológica de Francia, la Sociedad Antropológica y la Sociedad Geográfica de París, entre otras; pero su amor por la ciencia y la naturaleza no lo desvinculó del interés práctico que despierta el conocimiento de las mismas en las mentes humanistas. Por ello su obra tiene un alto contenido humano que la hace doblemente interesante.

Profundo conocedor de la agricultura, intuyó el porvenir de la noble industria madre en nuestro país y señaló, acertada y oportunamente, la conveniencia de una tecnificación agrícola y de fomentar la orientación agraria de la juventud mediante la adecuada organización de la enseñanza agrícola.

Lamentablemente, la obra que nos ocupa fué poco divulgada en nuestro medio, pero consideramos que aún es tiempo de hacerlo, especialmente en los ambientes estudiantiles y universitarios. La obra completa, compuesta de tres tomos y un atlas, podría ser traducida y publicada en una edición numerosa, bajo el auspicio de alguna sociedad o institución vinculada con la geografía para incorporarla definitivamente, con gran provecho, a la bibliografía geográfica de fácil consulta.

Por nuestra parte, accediendo a una sugerencia del profesor ingeniero agrónomo A. L. De Fina, y como un homenaje a la labor de de Moussy en el centenario de sus trabajos en nuestro país, hemos traducido el capítulo: «Climatología o Clima de la Confederación Argentina» de la obra comentada. Al hacerlo creemos presentar, en versión castellana, el primer estudio de conjunto que se haya hecho del clima argentino que, por lo escasamente conocido, no ha podido servir como antecedente en las diversas tentativas similares que, con posterioridad, se han realizado.

Múltiple es el mérito del trabajo de de Moussy en este aspecto. En primer término, porque se trata de una síntesis climatológica efectuada treinta años antes de que existieran aquí observaciones meteorológicas regulares, y en la que la falta de series estadísticas de tales valores fué suplida por una aguda intuición y un gran espíritu de observación. En segundo término, porque la escasa observación meteorológica en que se basan sus conclusiones la obtuvo el autor personalmente con un esfuerzo extraordinario, acrecentado por la escasez de instrumental, falta de personal capacitado para la observación y por la dificultad de los medios de transporte, propios de la época. Por último, debemos destacar que el autor logró en la versión original de su trabajo un estilo ameno, atrayente y de vuelo litera-

rio, que revela un manejo cabal del rico idioma francés al servicio de una exquisita sensibilidad para las expresiones de la naturaleza.

El contenido intrínseco del trabajo demuestra el dominio completo de los conocimientos meteorológicos de la época, y las observaciones y deducciones personales en algunos pasajes muestran una mente creadora que anticipa conceptos formalizados mucho más tarde, como los de la Meteorología sinóptica, Bioclimatología animal y vegetal, y Meteorología agrícola.

Debemos agradecer a los doctores Werner Schwerdtfeger, Félix Prohaska y Otto Schneider los comentarios con que anotaron la presente traducción.

Estos comentarios, así como los del traductor, se incluyen numerados al pie de la página correspondiente. Las notas del propio autor, de Moussy, se distinguen con astericos.

INTRODUCCIÓN

Como es sabido, el territorio de la Confederación Argentina (sin la Patagonia) está comprendido entre los 22° y 42° de latitud Sur, es decir, en la zona más templada del globo. Pero, sobre una extensión tan vasta y a altitudes diferentes, el clima debe necesariamente variar. Existen, no obstante, algunos fenómenos meteorológicos comunes y generales que son más frecuentes de lo que uno puede pensar, y esto, sin duda, a causa de la horizontalidad del suelo [3] sobre inmensas superficies.

Desde el punto de vista del clima, la Confederación se puede dividir en tres zonas o, mejor, en tres bandas alargadas de Norte a Sur, sobre las cuales los fenómenos meteorológicos resultan más bien en razón de la naturaleza, de la altura y de la exposición del suelo, que en razón de la latitud [4]. Tendremos así: la región y el clima del litoral, la región y el clima del interior y, en fin, la región y el clima de los Andes.

La región del litoral se extiende más allá de la Patagonia hasta el

[3] Esta característica es, sin duda, una de las más importantes de nuestro país, la que contribuye a definir su clima y a diferenciarlo del de los continentes del Hemisferio Norte, que poseen cadenas de montañas transversales. — *J. J. B.*

[4] Observación acertada. La influencia latitudinal sobre el clima está compensada por el contraste entre el clima oceánico en el Este y el clima continental en el Oeste, intensificada por la protección de la alta cordillera. — *F. P.*

Paraguay, es decir, que abarca las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y parte del Chaco.

La región del interior comprende las provincias de San Luis, Córdoba, parte de La Rioja, de Catamarca, de Salta, el Valle del San Francisco, y las provincias de Tucumán y Santiago del Estero.

La región de los Andes encierra la provincia de Mendoza, San Juan y todos los valles interiores de La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy.

CAPITULO I

CLIMA DEL LITORAL

Esta designación no es muy justa puesto que, excepto Buenos Aires, ninguna de las provincias comprendidas bajo esta denominación toca el mar; pero como los dos grandes ríos que las riegan constituyen una especie de pequeños mares o, más bien, de lagos interiores, como la altitud del suelo es insignificante y no pasa de un máximo de 80 metros, como los fenómenos meteorológicos se cumplen similarmente que a lo largo de las costas, hemos aceptado una denominación usual en el país para designar esta fracción del territorio argentino.

Sobre toda la región referida, no tenemos más que tres puntos en donde se hayan efectuado observaciones meteorológicas regulares durante un cierto espacio de tiempo: Buenos Aires, Paraná y Corrientes. Nuestras observaciones sólo abarcan quince meses en Gualeguaychú, tres en Concepción del Uruguay, siete en Paraná, uno en Corrientes, uno en Itapuá y uno en Asunción del Paraguay. Se podrá, por otra parte, consultar el diario meteorológico de nuestro viaje, en el que se dan los detalles; pero hemos tomado la temperatura de los pozos y de las vertientes, comparando y analizando las pocas observaciones que nos ha sido posible recoger. Sobre estas bases, hemos coordinado nuestro cuadro de temperaturas medias que debe aproximarse bastante a la realidad [5].

Como punto de comparación y, al mismo tiempo, para dar desde ya una idea sobre el clima del litoral, expondremos los resultados de

[5] Es notable que el autor ya hubiera conocido y aprovechado la posibilidad de determinar la temperatura media anual, en forma aproximada, por mediciones de la temperatura en el suelo, a algunos metros por debajo de la superficie. Ese método es usado todavía, actualmente, en zonas polares u otras regiones inhabitadas. — *W. S.*

diez años de observaciones hechas por nosotros en Montevideo de 1843 a 1853, exclusivamente. Dado que esta ciudad tiene un clima marítimo, el de nuestro litoral se le aproxima de tal manera, que los fenómenos meteorológicos se cumplen en éste casi en el mismo orden. Las grandes series de lluvias o de sequías deben ser, pues, simultáneas.

I. TEMPERATURA

Como consecuencia de su clima marítimo las estaciones son menos extremas en la ciudad de Montevideo que en el interior del país; hace allí menos calor en el verano y menos frío en invierno. En el campo a cierta distancia de esta ciudad, en las provincias vecinas, a igual latitud, los calores del verano son muy fuertes, y el termómetro sobrepasa con frecuencia los 30 y aún los 35°, mientras que en invierno baja muchas veces hasta 0°, −2 y −3° [6]. Cierto es que estas heladas son muy cortas, ocurriendo más bien por radiación que por un descenso real de la temperatura ambiente [7] [8].

La temperatura del litoral está comprendida entre los 21 y 15° [9], es decir, en aquella zona isoterma en que se encuentran las ciudades más célebres del globo por la belleza de su suelo y la dulzura de su clima: Tolón, Hyeres, Nápoles, Palermo, Barcelona, Sevilla, Cádiz, Málaga, Lisboa, Alger, Esmirna, etc.; todavía la región platense tiene la ventaja de que en ella las heladas no son tan fuertes.

Aunque el clima parezca irregular como consecuencia de los cam-

[6] Observación muy acertada, de acuerdo con el trabajo de J. A. Bosso, *Régimen de temperaturas mínimas anuales en la República Argentina*, en *Archivo Fitotécnico del Uruguay*. Actas del 1er Congreso Sudamericano de Investigaciones en Materias Agronómicas, vol. 4, entr. 3 : 303-316, Montevideo, 1951 ; trabajo basado en una larga serie de años. — *J. J. B.*

[7] Aquí debe querer expresar el autor la diferencia que existe entre los fríos invernales dañinos del Hemisferio Norte (« freeze ») y las heladas de nuestro país, ya que mientras aquéllos se caracterizan por la advección de aire, que antes de llegar a un determinado lugar ya se encuentra con temperatura por debajo de 0°C, las heladas alcanzan aquí los 0°C durante la noche o a su término, cuando el proceso de irradiación culmina. — *J. J. B.*

[8] En general, las heladas se producen por la combinación de los 2 procesos mencionados, después de la advección de aire frío, por irradiación nocturna. — *F. P.*

[9] Según el período 1901-1950, los límites de la temperatura media están comprendidos entre 22°C (Sur del Paraguay) y 14°C (Sur de la provincia de Buenos Aires). — *F. P.*

bios bruscos de temperatura, a causa de las tormentas bastante frecuentes y de los vientos del Sur y del Sudoeste, las sumas de temperatura media anual son casi las mismas; la mayor diferencia que hemos encontrado en diez años entre el año más frío y el año más cálido en Montevideo ha sido de 9/10 grados [10]. Las observaciones efectuadas en Paraná, en Gualeguaychú y en Corrientes parecen confirmar esta igualdad extrema de sumas anuales de temperatura bajo este clima [11].

La observación establece que, por término medio, en la zona del litoral el termómetro no desciende de —4° y no pasa por sobre los 41° sobre 0°, llegando muy raramente a estos dos puntos extremos para mantenerse sólo algunos instantes. Por excepción hemos visto una vez en Montevideo 41°, el 17 de enero de 1847 [12]; pero nubes espesas de humo que dejó sobre la ciudad el viento venido de pradederas incendiadas de los alrededores, contribuían ciertamente a esta elevación anómala de la temperatura. En las provincias del interior, al contrario, por un tiempo calmo, en medio de llanuras arenosas o desecadas por un sol casi perpendicular, este máximo ocurre algunas veces.

En las provincias del litoral el termómetro sobrepasa raramente los 35°, pero alcanza esta cifra con frecuencia desde la 1 a las 3 horas después del mediodía en los meses de diciembre, enero y febrero. En cuanto a los descensos por debajo de 0° hasta —4°C se registran en mayo, junio, julio y agosto; de cualquier modo, son raros, puesto que no ocurren más que 4 ó 5 veces tan bajas temperaturas, es decir, heladas en un mes. Y es al Sur de Buenos Aires que el termómetro baja a —4°C; al Norte de esta ciudad no lo hemos visto

[10] En el período 1883-1938, la diferencia entre el año más frío y el más cálido fué de 2,2°C (14,9°C y 17,1°C) en Montevideo; en Corrientes dicha diferencia fué de 2,1°C en el período 1901-1950. — *F. P.*

[11] La irregularidad del clima, en lo que respecta a la marcha de la temperatura, es una característica muy nuestra y tiene una gran importancia agroclimática; sin embargo, queda enmascarada en las sumas anuales de temperatura: J. J. Burgos, *El termoperiodismo como factor bioclimático en el desarrollo de los vegetales* en *Meteoros*, II (3-4) : 215-242. Serv. Met. Nacional, Buenos Aires, 1952.— *J. J. B.*

[12] Las extremas absolutas son : en Montevideo 42,8°C y — 4,0°C (1883-1938), en Buenos Aires 43,3°C y — 5,4°C (1906-1957), en Paraná 45,3°C y — 7,6°C (1917-1945) y en Corrientes 44,4°C y — 1,1°C (1901-1950). — *F. P.*

nunca debajo de − 2°C [13]. La escala termométrica resulta así de 45°.

Las estaciones, que son opuestas a las de Europa, se distribuyen como sigue:

Primavera.....	Setiembre, octubre, noviembre.
Verano.....	Diciembre, enero, febrero.
Otoño.....	Marzo, abril, mayo.
Invierno.....	Junio, julio, agosto.

El invierno es tan suave en este clima que, en realidad, el año se distribuye en dos estaciones: la cálida que abarca de octubre a mayo exclusivamente, es decir: 7 meses; y la fresca, que comprende de mayo a setiembre inclusive, 5 meses [14]. En esta última serie ocurren heladas que, como acabamos de decir, se forman con mayor frecuencia por irradiación. El mes más frío es el de julio que corresponde, por la temperatura y los fenómenos meteorológicos, al mes de abril del clima de París [15].

Se puede señalar que desde el grado 35 al 25 de latitud Sur y hacia el Norte, sobre el litoral de los grandes ríos la temperatura aumenta medio grado centígrado por grado de latitud; de tal manera, en base a las experiencias directas que nos da Montevideo, de casi 17 grados para los 35 grados de latitud Sur, tendremos la siguiente escala [16]:

34° = 17°5	29° = 20°0
33° = 18°0	28° = 20°5
32° = 18°5	27° = 21°0
31° = 19°0	26° = 21°5
30° = 19°5	25° = 22°0

Estas cifras se ajustan dentro de algunas décimas de grado, aproximadamente. Por otra parte, se sobrentiende que cada año presenta alguna diferencia; pero ésta oscila entre 1 grado o más alrededor de la media.

[13] Estos datos se confirman, aproximadamente, con los ya citados del trabajo de J. A. Bosso (véase nota 6) y los de J. Hirschhorn y otros, *Régimen de las heladas en la República Argentina*, 1939 (inédito). — *J. J. B.*

[14] Muy acertada resulta la observación de los 5 meses invernales y 7 meses estivales, y del comienzo del invierno en el mes de mayo. — *F. P.*

[15] Esta observación, que llamó la atención de De Moussy, fué analizada en sus consecuencias por A. L. De Fina, *Consecuencias ecológicas de nuestro régimen térmico*, en *Almanaque del M. A. N.*, págs. 173-175, Buenos Aires, 1937.

[16] Los valores normales (1901-1950) indican, para esta zona, un aumento de 0,7°C por grado de latitud, con los valores límites de 16,5°C = 34° L y 23°C = 25° L. — *F. P.*

Por ejemplo, si tomamos las cuatro ciudades de Gualeguaychú, Gualeguay, San Nicolás de los Arroyos y Rosario, localidades todas que hallándose a pocos minutos aproximadamente de la misma latitud: 33 grados, y ostentando condiciones físicas del suelo sino las mismas por lo menos muy poco diferentes, vemos que registran temperaturas medias casi idénticas.

Para estos cuatro puntos hallamos los siguientes valores [17]:

Primavera	17°0	media del año: 18°0
Verano	25°0	
Otoño	18°0	
Invierno	12°0	

Para el mes más caliente:

Enero	26°

Para el mes más frío:

Julio	11°

El período cálido, es decir, los 7 meses de octubre a mayo nos darán 21°5.

El período fresco, de mayo a octubre, nos dará 13°1.

La temperatura media de cada mes será:

Enero	26°0	Julio	11°0
Febrero	25°5	Agosto	12°0
Marzo	21°0	Setiembre	14°5
Abril	18°0	Octubre	17°0
Mayo	15°0	Noviembre	19°5
Junio	13°0	Diciembre	23°5

[17] Los promedios de las 4 estaciones mencionadas con un record de, por lo menos, 20 años para cada una de ellas, son los siguientes:

Primavera: 17,4°C; Verano: 24,0°C; Otoño: 17,8°C; Invierno: 11,4°C.
Mes más cálido: Enero, con 25,0°C; mes más frío: Julio, con 11,1°C.
El período cálido (Octubre-Abril): 21,3°C; período fresco (Mayo-Setiembre): 12,6°C.

Temperatura media mensual:

Enero	25,0°C	Mayo	14,0°C	Setiembre	14,6°C
Febrero	23,9	Junio	11,1	Octubre	17,3
Marzo	21,6	Julio	11,1	Noviembre	20,2
Abril	17,7	Agosto	12,0	Diciembre	23,1. — *F. P.*

Ciertamente, lo más notable de esta zona es la gran diferencia que existe entre la temperatura al amanecer, casi todos los días la mínima, y la de dos horas después de mediodía, ordinariamente la máxima. Esta diferencia es ya notable en Montevideo donde, no obstante, gracias a la vecindad del mar, no se registran las extremas de temperatura que se observan en el interior. En efecto, este valor señala una media de 6° que, a veces, llega a 15° y hasta 18°, mientras que es más marcado aun en las provincias de Entre Ríos y Corrientes. Aquí, en primavera la variación es frecuentemente de 15 a 20° y, en término medio, de 9°. En la vecindad de las montañas del interior es todavía más considerable : éstos son, por lo demás, los mismos fenómenos observados desde hace mucho tiempo en el continente africano. Se comprende, pues, la influencia que deben tener estas bruscas alternativas de frío y calor sobre los seres vivientes.

Estas diferencias se hacen sentir sobre todo en primavera, estación igualmente notable por las oscilaciones en los valores medios del mes que acusan, así, más amplitud que el otoño y verano. En dicha época del año sus dos primeros meses : setiembre y octubre registran los vientos más fuertes y continuos ; en consecuencia, durante estos meses el clima es menos agradable, aunque en total las tres cuartas partes de los días sean bellos. El termómetro sube de vez en cuando hasta 32 y aun 34° ; la media, no obstante, gracias a la frescura de las noches, resulta poco elevada, puesto que señala los 17° aproximadamente. Con bastante frecuencia se producen heladas al comienzo de setiembre y, a veces, pero muy raramente, aun en octubre. Estos son los mismos fenómenos que se producen durante lo que se llama la luna « roja » en Europa : fenómenos que resultan siempre del efecto de la radiación. El termómetro nunca desciende debajo de cero.

El verano, como lo hemos visto anteriormente, registra una temperatura media de 25° que se reduce a 23° sobre el litoral del Plata, gracias a las brisas del mar que son constantes. El calor adquiere toda su intensidad a medida que se aleja de las costas ; no obstante, la frescura de las noches es siempre notable. Solamente desplazándose hacia el Norte la diferencia entre el período máximo y el período mínimo disminuye a tal punto que, en Corrientes, ésta es ya insignificante. Así, por ejemplo, si el termómetro ha registrado 35 ó 36° durante el día, marca todavía 30 y 32° durante la puesta del sol, y 24 a 26° a la mañana siguiente. En el Paraguay la diferencia es menor aun, sobre todo al fin del verano, lo cual hace que la temperatura de Asunción sea fatigante. Afortunadamente, algunas tormentas llegan

de vez en cuando a refrescar la atmósfera, provocando durante los dos o tres días que le siguen un descenso de 6 a 8° en la media diaria y, en consecuencia, un frescor muy sensible. Después de las tormentas seguidas de fuertes pamperos, el descenso de la temperatura es tan considerable que se siente un frío intenso, llegando la variación entonces hasta 12 ó 15° [18].

El otoño presenta una temperatura muy pareja y una humedad bastante grande especialmente hacia el fin del mismo. Es la estación de las calmas. Los fríos comienzan en mayo, al que acompañan las lluvias más fuertes y las tempestades más violentas. Sin embargo, esta gran humedad disminuye la amplitud de los movimientos termométricos, cuyo registro no supera los 20-22°C. Las heladas empiezan en esta época, y ocurren cuando después de importantes lluvias un pampero ha limpiado perfectamente la atmósfera; impera entonces la calma, y la tierra irradia sin dificultad hacia los espacios celestes el calor que ha recibido durante la estación cálida. El invierno presenta mucha uniformidad en sus valores medios de temperatura, pero uno de los fenómenos más notables es el fuerte calor que determinan accidentalmente los vientos del Norte. Así, se ve en algunos días subir el termómetro a 22, 25 y aun 28°. Este calor insólito produce el mismo efecto que el deshielo en Europa en el interior de las casas. Las paredes de éstas, muy enfriadas por la estación, condensan el vapor de agua cuando el aire cálido del exterior está saturado. El agua, chorreando por todos los costados, produce una humedad excesiva muy molesta pero que, afortunadamente, dura poco; en efecto, se puede estar seguro de que un pampero no tardará en venir, secando y saneando así la atmósfera. El mes de julio es generalmente el más frío, pero algunas veces junio y aun agosto lo superan; la mínima y la máxima media de estos meses oscilan entre 9 y 14°. Las heladas no ocurren con preferencia en uno de estos meses, pero se pueden siempre contar 5 ó 6 durante el período. Solamente al Sur de Buenos Aires el termómetro señala por debajo de — 4°. En la Mesopotamia Argentina desciende, como mínimo, a — 3° y sólo durante algunos instantes. Estas heladas se extienden mucho hacia el Norte, ya que aun en Asunción del Paraguay se forma algunas veces hielo de un

[18] Corresponde a esta misma observación y a sus consecuencias, nuestro concepto de termoperíodo asincrónico e índice crioquindinoscópico. Véase: J. J. BURGOS, *El termoperiodismo como factor bioclimático en el desarrollo de los vegetales*, en *Meteoros*, II (3-4): 215-242. Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires, 1952. — *J. J. B.*

espesor de 2 a 3 mm. Pero todos estos descensos extraordinarios de temperatura son muy cortos, y apenas el sol se levanta el termómetro sube rápidamente hasta los 8 ó 10° [19]. Nunca hemos visto la media de un día por debajo de 4°C. La extrema suavidad del invierno bajo este clima se debe, ciertamente, por una parte a la constancia del viento Sudeste que llega del Atlántico y, por otra, a las frecuentes brisas del Norte que proveen masas de aire cálido desde la zona tropical.

En realidad, para apreciar el clima del litoral de la Confederación, es necesario más bien dividirlo, como lo hemos hecho, en estación cálida y en estación fresca; pues en la vecindad de estas dos estaciones, alrededor de octubre y mayo, es cuando ocurren las lluvias y las perturbaciones atmosféricas que señalan el pasaje del frío al calor y y del calor al frío [20].

Este período abarca un espacio de 6 semanas como máximo, después del cual se establece la temperatura ordinaria de la estación. Los calores más fuertes tienen lugar siempre del 15 de diciembre al 1 de marzo. En el Norte éstos se prolongan hasta abril, pero, después del 15 de mayo, el período fresco se insinúa rápidamente y hay un gran descenso de la temperatura general.

II. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La altitud casi nula del litoral determina una elevada presión atmosférica. Vemos así que ésta es de 762,7 mm en Montevideo *.

[19] Para los tres meses de invierno (VI, VII, VIII) en la zona del gran Buenos Aires, puede contarse que un día por mes, término medio, tiene una temperatura media (promedio de 24 horas) inferior a 4°C — *W. S.*

[20] Las lluvias principales se desencadenan en los meses de marzo y abril, siendo menos abundantes en noviembre y diciembre. Sólo en el límite occidental de la región del « litoral » hacia la región del « interior » (según definición de De Moussy) las lluvias más intensas ocurren ya en el mes de octubre. De tal modo, la época de lluvia no tiene relación directa con el cambio de la estación. — *F. P.*

* Esta cifra reduciéndola a 0° con la temperatura media de 16,8°, que es la de esta ciudad, da 760,63, según las tablas de Delcros, publicadas en el *Annuaire Météorologique de France* en 1850. Los barómetros que hemos usado son los de Bunten nº 576-577, sistema Gay-Lussac. Hemos comparado estos instrumentos varias veces con otros : en Buenos Aires, con los de la Universidad ; en Copiapó, con los de M. Pises, y así nos aseguramos de que su funcionamiento era regular.

Es conocida la dificultad de transportar un instrumento de la naturaleza del barómetro en viaje. No obstante, hemos podido realizar observaciones durante un período bastante largo en Paraná, Gualeguaychú, Concepción del Uruguay, Concordia, Rosario, Buenos Aires, y en todos estos lugares hemos quedado sorprendidos de la fuerte presión atmosférica.

Las observaciones efectuadas nos han demostrado que los fenómenos de la presión son perfectamente análogos a los de Montevideo, que el instrumento sufría las mismas oscilaciones bajo la influencia de los mismos vientos y de temperaturas semejantes. Solamente nos ha parecido que el período barométrico diurno tenía una menor amplitud [21].

Así, luego de 12.000 observaciones hechas por nosotros en Montevideo durante un espacio de 10 años (3.650 días) este período barométrico resulta ser de 0,90 mm.

	Observaciones :	mm
En Buenos Aires	180	0.80
En Paraná	540	0.90
En Gualeguaychú	1350	0.50
En Concepción	270	0.50
En Concordia	60	0·90
En Santa Fe	30	0.70
En Rosario	90	0.80

Por lo tanto, es de 0,70 mm el período medio para estos siete puntos. Pero repetiremos que el número de observaciones es demasiado pequeño para que podamos atribuir a esta cifra un valor definitivo. Lo real es que el período aparece muy marcado, y que ello lo hemos observado en todas partes a pesar de su magnitud poco considerable, ya que abarca aquí menos de 1 mm, mientras que en la zona tropical llega hasta $1\frac{1}{2}$ mm.

El barómetro alcanza su máxima altura al amanecer, y empieza a descender alrededor de las 9 horas de la mañana pero lentamente, para llegar a su punto mínimo entre mediodía y las cuatro horas de la tarde ; después de la puesta del sol vuelve a ascender. Esta es la marcha en el litoral.

[21] Esta conclusión del autor, a la que llegó probablemente a base de material escaso, en cuanto a los lugares del interior, no está conforme con la realidad. En efecto, el « período barométrico diurno » tiene mayor amplitud en el interior de los continentes que en las zonas costeras. Claro está que esto pudo deducirse con seguridad recién cuando se dispuso de barógrafos. Así se explica, también, que De Moussy no mencione la oscilación semi-diurna de la presión atmosférica, la cual es un fenómeno bien notable en todas las regiones en cuestión. — *W. S.*

En cuanto a los valores máximo y mínimo en la escala de sus oscilaciones hemos hallado las cifras siguientes:

Montevideo	778 − 745	= 33 mm
Buenos Aires	779 − 762	= 17 »
Paraná	766 − 747	= 19 »
Gualeguaychú	778 − 749	= 29 »
Concepción	775 − 752	= 23 »
Concordia	767 − 759	= 8 »
Santa Fe	771 − 760	= 11 »
Rosario	767 − 750	= 17 »

En Montevideo la amplitud media de las oscilaciones de diez años es de 26 mm, registrando la media de las máximas 775 y la media de las mínimas 749. Estas son proporcionalmente semejantes en toda la región a que nos referimos, pero la amplitud diurna periódica aumenta a medida que uno se traslada hacia el Norte.

La altura barométrica media mayor corresponde a los meses de agosto y setiembre [22], y la menor a los de diciembre y enero. En general, estos valores se hallan en relación inversa con la temperatura. Las alturas máximas se corresponden siempre con vientos del SSE que son francamente del S en los ríos y mares vecinos, y las mínimas al viento N, siempre portador de una gran elevación de la temperatura y, frecuentemente, de tiempo tormentoso.

También debido a la influencia del viento ocurren las oscilaciones barométricas bruscas: el mercurio baja rápidamente con viento N, pero sube más rápidamente aun cuando a este viento le sucede el Sudoeste o pampero en forma moderada, pues si el pampero sopla con violencia el barómetro recupera su nivel sólo lentamente. Casi siempre la baja ocurre en la mañana y la alta en la tarde o en la noche. Estos movimientos van acompañados por grandes cambios atmosféricos, vientos violentos, tormentas, grandes lluvias, etc.

III. VIENTOS

La horizontalidad casi general del terreno en toda la región que describimos, la expone libremente a la acción de los vientos. Así, son constantes los movimientos atmosféricos en diversos sentidos y raras las calmas. Los mismos vientos reinan en forma semejante sobre espacios inmensos, pudiéndose decir que desde el Río Negro al

[22] El mes de máxima presión atmosférica es julio (sólo en el Sur de la provincia de Buenos Aires es el de agosto). — *F. P.*

Paraguay, entre el océano y el macizo de Córdoba, los grandes movimientos de la atmósfera son generales.

Las localidades están sujetas a la influencia de los vientos ordinarios. En la desembocadura del Plata los vientos del mar, es decir, los del Sudeste dominan naturalmente [23]. En efecto, el viento Sudeste reina siete meses en el año o sea durante toda la estación cálida en Montevideo; en Buenos Aires, sobre los dos ríos de este estuario y del bajo Uruguay. Este viento comienza a dominar desde que el sol pasando al Sur del Ecuador parece empujar delante de él la banda atmosférica de la zona equinoccial, donde el viento alisio del Sudeste es continuo: el espacio donde reina se extiende hacia el Sur durante todo este período, pero aun durante la estación fresca, cuando los vientos son variables, el viento del Sudeste es el que sopla más frecuentemente.

Se sabe por otra parte, como regla general para las costas orientales del continente sudamericano, que los vientos del Este y sobre todo del Sudeste soplan continuamente del océano a la tierra, como lo hacen los del Nordeste en Méjico y los Estados Unidos, que resultan del Oeste para las costas de Europa y Africa. Esta constancia de los vientos del mar sobre las costas de los continentes se explica por un lado debido al enfriamiento más rápido de la tierra, a consecuencia de la irradiación del suelo hacia los espacios celestes durante la noche; y, por el otro, debido al enrarecimiento del aire adyacente a este mismo suelo que ha sido calentado durante todo el día por los rayos solares, mientras que las capas vecinas al agua conservan una temperatura mucho más uniforme [24].

VIRAZÓN

Esta doble acción explica también el fenómeno de las brisas locales, que se designa en el Plata con el nombre de virazón, casi limitadas a la estación cálida. El viento desde tierra, que viene del Norte o del Noroeste, sopla después de medianoche aproximadamente hasta las

[23] En Montevideo, la dirección más frecuente es la del Este, y en Buenos Aires la del Norte. — *F. P.*

[24] Aquí, sólo la segunda parte del razonamiento (calentamiento durante el día) es válida. Aparte de ello, el régimen de los vientos en las zonas subtropicales y templadas debería considerarse a la luz de las características principales de la circulación general. — *W. S.*

9 ó 10 de la mañana. A partir de este momento hasta alrededor de las 2 horas de la tarde reina un período de calma: es éste el de más fuerte calor en el día; pero a dicha hora la brisa marina se levanta a veces extremadamente fuerte, sobre todo si el termómetro ha pasado los 30°, y no cesa hasta la puesta del sol. El fenómeno descripto no tiene otra causa que la desigualdad de absorción calórica de la tierra y el mar. Estas son brisas por aspiración, resultando de tensiones diferentes de las masas de aire que posadas aquí sobre el suelo, alternativamente recalentado y enfriado, y allí sobre las aguas, buscan por un vaivén regular equilibrar su temperatura.

Estos dos períodos, viento de tierra durante la segunda mitad de la noche y viento de mar durante la segunda mitad del día, que constituyen la virazón, están perfectamente de acuerdo con el período barométrico: la presión aumenta con el viento desde tierra y disminuye con el viento de mar [25].

Lo dicho no quiere decir que no existan también vientos típicos, del Norte, del Nordeste, del Sur, Sudoeste, etc., que reinen sin interrupción varios días seguidos, pero éstos constituyen excepciones, ya que la virazón es el viento más común en esta época y durante el buen tiempo.

VIENTOS GENERALES

Alejándose de las costas la virazón es mucho menos sensible, hasta desaparecer del todo en el interior de la Mesopotamia Argentina. Aparte de los vientos generales no hay más que brisas locales a lo largo de los dos grandes ríos, Uruguay y Paraná, y calmas sobre todo. Con respecto a los vientos generales, en estos dos largos valles ocurren ora del Sur, ora del Norte, aunque con más frecuencia de este último punto cardinal, con una ligera inclinación al Este; se puede afirmar que hay siempre al menos dos días de viento del Norte contra un día de viento del Sur, circunstancia que, como hemos dicho al hablar de su navegación, hace el remonte de estos ríos lento y penoso.

VIENTO DEL NORTE

Los vientos típicos del Norte cuando se manifiestan con cierta intensidad tienen, además de la alta temperatura, una característica

[25] Esta aseveración no puede sostenerse en forma tan categórica. Lo dicho más arriba (nota 21), puede explicar cómo el autor ha llegado a semejante conclusión. — *W. S.*

muy particular: en cualquier estación causan en muchas personas una fuerte impresión sobre su estado general, impresión que se traduce por una gran irritabilidad del sistema nervioso, cefalalgias, jaquecas, etc. Se ha notado que aun los crímenes contra las personas eran más frecuentes cuando esta brisa cálida y tormentosa soplaba con alguna fuerza [26]. El viento del Norte reina desde el Paraguay hasta la Patagonia; cargado del calor y de la humedad de la zona tórrida, raramente dura más de un día, y es seguido casi siempre por una tormenta y el pampero. Este viento es el simún de la Confederación. Veremos que en el interior y aun al pie de los Andes, donde se lo conoce bajo el nombre de Zonda, se hace sentir igualmente, aunque despojado de la humedad que siempre lo acompaña sobre el litoral [27].

PAMPERO

El viento del Sudoeste o pampero es el antídoto del viento Norte al que ordinariamente le sucede. El pampero, llamado así porque viene del fondo de las pampas y las atraviesa con suma violencia, parece originarse en las cúspides heladas de los Andes al Sur de los 42° de latitud, y se hace sentir hasta en el trópico, llegando más allá de Río de Janeiro. Es local o general: local, cuando sucede a una tormenta y no dura más de doce a veinticuatro horas; general, si su duración llega hasta tres días. Los grandes pamperos, que constituyen las tempestades del Plata, soplan con mucha fuerza a la entrada de este río, como también en el bajo Paraná y el bajo Uruguay. En estos casos, el cielo aparece cargado de nubes y una lluvia fina acompaña sus furiosas ráfagas; solamente al final de la tempestad el cielo se aclara. Este mal tiempo se llama pampero sucio. Los pamperos más malos son precisamente aquellos cuya acción se extiende más lejos. El pampero medio, que no deja de ser frío y de soplar con mucha fuerza, va acompañado de tiempo claro y dura menos tiempo [28].

[26] Fenómeno muy conocido y comentado en nuestro país, pero que aun carece del estudio bioclimático correspondiente. — *J. J. B.*

[27] Como se ven las cosas hoy día, hay muy poca analogía entre los vientos generales del Norte, sobre la zona litoral, en el flanco occidental de la célula anticiclónica sudatlántica, y los vientos del tipo Zonda, en las regiones cordillerana y precordillerana. Por supuesto, en los tiempos de De Moussy no había mapas sinópticos y por ello se careció de fundamentos para un juicio adecuado. — *W. S.*

[28] El nombre «pampero sucio» se usa actualmente en relación con las grandes y densas nubes de polvo y tierra, levantadas por el fuerte y rafagoso viento pampero. — *W. S.*

El pampero huracán es raro afortunadamente. Se ha conservado el recuerdo de aquéllos del 18 de setiembre de 1779, 15 de junio de 1791, 28 de setiembre de 1826 y, en fin, de los del 9 y 10 de mayo de 1844 que causaron grandes desastres sobre la ribera izquierda del Plata y, en particular, en el puerto de Montevideo. Esta bahía, abierta al Sudoeste, recibe pues en pleno la acción del mar y del viento, y los navíos deben atenerse sólo a la excelencia del fondo y a la solidez de sus amarras.

La ribera derecha del Plata sufre infinitamente menos el viento del Sudeste que la ribera izquierda, y los pamperos fuertes, funestos en Montevideo, se reducen a hacer bajar considerablemente las aguas del puerto de Buenos Aires y a sacudir con violencia los navíos. No obstante, cuando el viento tira del Sur, lo que suele ocurrir con frecuencia, las radas grande y pequeña son siempre teatro de algunas averías. En el Paraná y el Uruguay el pampero se torna, casi siempre, viento del Sur típico, y sopla con no menos fuerza que en el Plata.

El pampero se anuncia por signos bastante seguros. Cuando después de una jornada calurosa, y sobre todo si ha reinado viento Norte, se ve cubrir el cielo y formarse un banco de nubes en el Sudoeste, se puede estar seguro que el viento soplará de este costado. Sin embargo, resulta imposible predecir la intensidad y duración del pampero. No obstante, los pamperos que suceden a las tormentas o se producen al atardecer son generalmente cortos. Hemos visto siempre que los pamperos huracanados o de larga duración comienzan en la mañana, alcanzando sólo gradualmente toda su intensidad. El pampero que comienza con gran violencia no conserva ésta sino que afloja prontamente. El gran pampero de 1844, que comenzó el 9 de mayo a las 10 de la mañana y sin ninguna apariencia mala, se tornó terrible sólo en la noche y en el día siguiente. En estos casos, cuando al anochecer el viento no se ha debilitado y el barómetro desciende, se puede suponer que continuará durante 48 horas por lo menos. Si continúa, las aguas del Plata bajan considerablemente, sobre todo en la margen derecha [29].

Los pamperos se hacen sentir en todas las estaciones. Nuestras observaciones proseguidas durante 10 años en Montevideo dan una media de 16 pamperos grandes y medianos por año, y proporcional-

[29] Las relaciones expuestas en cuanto a la hora del día, no se confirman por un análisis de observaciones de muchos años. Las demás exposiciones, empero, aparecen muy acertadas atestiguando un admirable don de observación y comprensión. — *W. S.*

mente la misma cifra, es decir, 4 por estación. No obstante, las fechas que hemos citado muestran que los más violentos ocurren en la estación fría, lo cual no impide que en verano los haya más fuertes y dañinos, pero éstos duran entonces menos tiempo que en invierno.

Hemos ya indicado el comportamiento del barómetro durante el pampero. Si el mercurio, que se encontraba bajo anteriormente, sube desde que el viento comienza a soplar, es un signo de que el pampero será de corta duración y que no se mantendrá su violencia, aunque ésta haya sido grande en el comienzo. Si, por el contrario, el barómetro queda estacionario, cuando el pampero se haya establecido, se puede estar seguro de que el viento va a durar o bien a pasar al Oeste o al Noroeste, conservando siempre mucha fuerza; si el mercurio continúa bajando entonces el pampero se tornaría en huracán.

El pampero es eminentemente seco; es el viento vivificador por excelencia, y no sin razón se lo considera como una de las causas principales de la extrema salubridad de la cuenca del Plata. Limpia completamente el cielo de todos los vapores que acumulan de tiempo en tiempo los vientos del Norte y del Noreste; seca con una extrema rapidez la tierra que las nieblas y lluvias de otoño ahogan a veces en verdaderos diluvios, y produce sobre la economía animal una sensación de bienestar exactamente opuesta a la acción deprimente del viento Norte. En verano, esta acción bienhechora refresca la atmósfera caldeada por el fuego de un sol casi vertical; en invierno, seca y sanea el suelo. A continuación de los pamperos es que ocurren las pequeñas heladas que matan los insectos depredadores, plagas de la vegetación en los inviernos muy suaves y muy húmedos.

Los vientos del Oeste y Noroeste son muy raros, y giran de ordinario hacia el pampero; cuando son fuertes tienen una acción análoga y se los confunde frecuentemente con él.

VIENTO DEL SUDESTE. SUDESTADAS

Conocemos ya la frecuencia del viento Sudeste, viento quizás tan violento como el pampero, produciendo las tempestades que se designan con el nombre de sudestadas, acompañadas siempre por grandes lluvias y, frecuentemente, por truenos y relámpagos continuos. En forma semejante a aquellos grandes golpes de viento escoltados por prolongadas tormentas que reinan en las latitudes y alrededores del Cabo de Buena Esperanza, que abarcan inmensas extensiones y son a veces muy peligrosas. De esto hemos tenido una experiencia en abril de 1858, en ocasión de nuestro regreso a Francia.

Es principalmente en los meses de mayo y octubre, es decir, en la época de las lluvias que ocurren las sudestadas, de acción molesta en la ribera derecha del Plata y, sobre todo, en la rada de Buenos Aires donde casi todos los siniestros registrados ocurren durante estos huracanes. Entonces, las aguas suben lo bastante como para empujar los navíos que no pudiéndose mantener asidos con sus anclas hasta alguna distancia de la ribera, quedan tumbados sobre los campos. El puerto de Montevideo, protegido por la franja de tierra sobre la que se ha construído la ciudad, sufre poco las sudestadas; no obstante, la gran tempestad del 21 de julio de 1850 fué lo bastante violenta como para arrojar nueve grandes barcos sobre la costa, aunque el viento soplaba francamente del Sudeste. Lo que tuvo de notable este huracán fué que en Buenos Aires se manifestó completamente del Sur y no provocó ningún daño, mientras que en el bajo Uruguay la tempestad del SSE fué extremadamente fuerte y que numerosos barcos de cabotaje, aun cuando estuvieran bien amarrados a los árboles de las costas, se iban a pique cuando las aguas regolfadas por la fuerza del viento levantanban enormes olas. Muchas islas se inundaron. La furia de estos vientos hace subir singularmente las aguas del bajo Paraná y bajo Uruguay, y causan inundaciones locales de poca duración pero bastante fuertes, aunque la ausencia de población y de cultivos en estas costas e islas las hacen hasta el presente poco dañinas [30].

En el interior de los dos ríos los vientos dañinos del Sudeste se traducen en vientos del SSE o del ENE que se extienden hasta el norte del Paraguay, es decir, sobre una región de 12° de latitud, exactamente como el pampero. En la parte baja de los ríos las sudestadas grandes no pasan de 3 por año, pero las medianas son frecuentes; prácticamente no se producen lluvias o tormentas del sudeste que no sean portadoras de vientos muy fuertes de esta clase. Tales vientos empujan los navíos sobre las costas de Río Grande, algo abajo de la Punta de Los Castillos, bien conocida por los numerosos naufragios que allí ocurren todos los años.

Un hecho notable es que el barómetro en lugar de bajar con los grandes vientos del Sudeste, sube casi siempre. La gran sudestada del 21 de julio de 1850 en Montevideo tuvo lugar con una altura

[30] Hoy día, en cambio, la situación es otra, pues debido a la gran población rural radicada en el delta paranaense, estos temporales ocasionan daños considerables a la agricultura lugareña. — *J. J. B.*

barométrica media de 759 mm. Muy frecuentemente, las prolongadas tormentas y grandes lluvias que se originan con vientos de este sector, coinciden con una fuerte presión atmosférica acusada por la elevación del barómetro, que llega entonces a 760-765 mm ; sólo cuando el mal tiempo continúa es que el mercurio baja.

El viento del Sur típico es raro a la entrada del Plata y en el resto del litoral, exceptuando el valle de los dos ríos, donde como ya hemos visto las brisas del Sudoeste o del Sudeste se tornan casi brisas del Sur que suben hacia el Norte.

El viento del Noreste es el más común sobre las costas del Paraná y del Uruguay.

La primavera es la estación más ventosa del año ; desde el mes de agosto hasta el de enero los vientos del Noreste y del Sudeste soplan con mucha fuerza y continuidad. En verano disminuyen de intensidad, y a partir de marzo comienzan las calmas y los vientos variables que duran en otoño e invierno. A medida que uno se aleja del litoral de los grandes ríos la acción de estos vientos disminuye, resultando poco sensibles en el interior.

IV. HUMEDAD ATMOSFÉRICA

Higrómetro

La predominancia de los vientos de mar debe necesariamente convertir el clima del litoral en bastante húmedo, a pesar de la rareza relativa de las lluvias. Ello ocurre sobre todo en Montevideo, Buenos Aires y Gualeguaychú que, situadas en los bordes de la masa enorme de agua dulce del Plata y del Uruguay, reciben de ambos toda su evaporación. Las observaciones higrométricas que hemos realizado en Montevideo nos dan un promedio de 87° en el instrumento de Saussure [31]. Esta cifra, según la escala de Gay-Lussac, indicaría 14,5 gr, de vapor de agua con una fuerza elástica de 7,2 mm por m^3 de agua, cantidad muy considerable pero que se explica en una parte por la acción de los vientos del mar que son los más frecuentes, y, por otra, debido a la energía de la acción solar durante el verano. Esta acción levanta de la superficie de agua de estos grandes ríos

[31] El promedio anual de la humedad relativa es del 77 °/₀ en Montevideo (1883-1938) y del 75 °/₀ en Buenos Aires (1901-1950). — *F. P.*

masas de vapor acuoso que, al atardecer y a la noche, se depositan en forma de sereno y rocío. También la diferencia que marca el higrómetro entre el momento más cálido del día y la mañana es muy sensible: 8 % resulta en promedio para Montevideo durante todo el año, pero 10 % en el verano. En el interior de la Mesopotamia Argentina esta diferencia resalta aun más, elevándose hasta 15 % en Gualeguaychú y en Concepción del Uruguay, y hasta 25 % en Paraná durante el verano, cuando la actividad solar es mayor [32].

ROCÍO

La fuerte evaporación que se produce durante el día por la acción solar provoca rocíos abundantes durante todo el año. Siendo siempre considerable la diferencia de temperatura entre eldía y la noche, el vapor de agua disuelto en el aire comienza a condensarse desde que el sol desaparece bajo el horizonte, y cayendo por su propio peso cubre el suelo. El *sereno* también es muy frecuente al atardecer, en primavera, simulando una verdadera lluvia fina cuando el tiempo es muy claro. Solamente en pleno verano el suelo muy recalentado lo vaporiza a medida que toca el suelo e impide que se forme el rocío que, no obstante, lo hay casi todos los días. En efecto, el rocío no necesita para producirse ir precedido por el sereno.

HELADAS BLANCAS

En primavera, es decir, de setiembre a octubre, la radiación es también la causa de las heladas blancas, aunque el termómetro indique todavía temperaturas de 4 y 5° sobre cero. El suelo se enfría lo bastante como para producirse la congelación de las gotitas que lo recubren. Este fenómeno se presenta en todo el interior de la Mesopotamia Argentina, en Paraguay y en el Chaco, bajo el trópico y en las llanuras de las provincias de Santa Cruz de la Sierra, de Moxos y de Chiquitos, ubicadas entre los 12 y 16° de latitud, donde la altitud excede los 200 m.

[32] No se ve bien claro si los valores en porcentaje representan humedades relativas en el sentido correcto de hoy día. Conste que en las regiones mencionadas, *la amplitud* diaria de la humedad relativa es de 26 % en el promedio anual y de 31 % en el promedio estival. — *W. S.*

HIELO

El hielo se observa algunas veces en ocasión de producirse fuertes heladas blancas, es decir, cuando las gotitas condensadas de vapor de agua que cubrían las plantas y arbustos se hielan, tapizándolos de una delgada capa lustrosa. Este hielo se funde con los primeros rayos solares; pero los vegetales poco resistibles sufren mucho como consecuencia del calor brusco que sucede al enfriamiento nocturno, apareciendo como quemados. Este fenómeno felizmente es bastante raro.

NIEVE

La nieve no cae nunca sobre el litoral. Unicamente al Sur de Buenos Aires se observan, a veces, raros copos favorecidos por los vientos del SSE [33].

NIEBLA

La niebla, en cambio, es común sobre todo durante el otoño y el invierno en la desembocadura del Plata. Como este fenómeno es el resultado de la diferencia de temperatura entre el aire y el agua; es decir, que hallándose ésta más caliente que aquél, el vapor que se eleva desde su superficie se condensa y torna visible, se comprende pues que en otoño este fenómeno sea más frecuente que en cualquier otra estación. Efectivamente, esto ocurre con mayor frecuencia en Montevideo y en Buenos Aires que en el interior del país donde las brumas son raras.

En la entrada del Plata aparecen brumas lejanas con bastante frecuencia en los días muy cálidos de verano: esto se explicaría por la formación muy rápida de vapor de agua bajo la influencia de alta temperatura. El mismo fenómeno se registra sobre el Paraná y el Uruguay, cuyos vastos lechos simulan más bien una serie de lagos que un río. El espejismo también se ve continuamente cuando se navega por estos dos ríos: las orillas que forman las riberas y los árboles lejanos parecen como perdidos en el cielo y producen ilusiones ópticas extraordinarias.

[33] En la ciudad de Buenos Aires se registraron muy leves nevadas en 1918 y 1955, si bien la más notable fué la primera. — *J. J. B.*

NIEBLA SECA O HUMO EN EL HORIZONTE

En cuanto a la niebla seca puede decirse que no es rara en las provincias del litoral, aunque menos común que en las provincias del interior. El extremo calor del día eleva no sólo los vapores acuosos sino también los cuerpos ligeros, como el polvo y la arena muy fina. Estas substancias enturbian la transparencia del aire en los días cálidos de verano y acortan mucho el horizonte, produciéndose como un humo lejano que oscurece el cielo. La bruma seca se ve aumentada con frecuencia por los incendios que se practican asiduamente en campos de pastoreo, para renovar el verdor de los campos, y, a veces aquélla no obedece a otra causa.

Estas humaredas se extienden a distancias considerables. En Montevideo el aire es, a veces, entibiado por incendios practicados al otro lado del río, es decir, a 20 ó 30 leguas al Sur. En estos casos la bruma persiste todo el día ; se siente un ligero olor de hollín, y aunque el cielo esté completamente desprovisto de nubes, el sol parece un orbe desprovisto de sus rayos sobre todo cuando se aproxima al horizonte. Esta bruma persiste igualmente a pesar de los vientos bastante fuertes, pues los incendios que la originan se extienden sobre grandes superficies manteniendo así la causa. El calor es de esta manera extremo : parecería que el dosel de niebla seca que cubre el cielo tuviese por efecto concentrar sobre la superficie del suelo toda la acción de los rayos solares. Tales incendios, llamados en el país quemazones, son menos frecuentes y menos extendidos en la Mesopotamia Argentina donde el terreno es más accidentado que en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, en las que la perfecta horizontalidad del terreno facilita su desarrollo.

ESPEJISMO

También las nieblas secas facilitan singularmente la producción del espejismo, tan común en las partes muy horizontales de La Pampa, donde ocurre aun durante el tiempo perfectamente claro. Lo hemos visto cuando leves pamperos desalojan la atmósfera de todo vapor seco o húmedo. En ninguna parte este fenómeno se muestra más notorio que en la llanura de los alrededores de Rosario y sobre el camino de esta ciudad a Santa Fe [34].

[34] Los fenómenos de espejismo están relacionados con la ocurrencia de gradientes verticales anormales de la temperatura (o, más correctamente dicho, de

NUBES

El cielo del litoral, generalmente puro, no se cubre de nubes más que con el viento del Sudeste. En ocasión de grandes lluvias, estas nubes son extremadamente bajas y parecen arrastrarse por la superficie del suelo; hemos observado algunas cuya altura no excedía ciertamente los 400 m [35].

V. LLUVIAS

No hay fenómeno más irregular que éste en el Plata. Las sequías y las lluvias tan pronto se alternan como confunden sus períodos. No hay épocas fijas para las lluvias más que la primavera y el otoño, es decir, la entrada de la estación cálida y la de la estación fresca [36].

No conocemos exactamente la cantidad de agua caída más que en Montevideo. Esta cantidad es, en dicha ciudad, un poco más del doble de la que cae en París: 1106 milímetros por año en 57 lluvias, de las cuales 36 son tormentas; el valor en París alcanza los 560 mm. Las observaciones efectuadas en los años 1855, 1856 y 1858 en diversos puntos del litoral como Paraná, Gualeguaychú, Concepción del Uruguay, Concordia y Restauración en el alto Uruguay nos han dado:

Para 1855 : 1179 mm en 59 lluvias con 42 tormentas
» 1856 : 1146 mm en 61 » con 39 »
» 1858 : 1210 mm en 34 » con 23 »

Sin embargo, no podemos considerar estas cifras como absolutas, pues la observación en Montevideo nos señala oscilaciones entre 859 mm como minimum en el año 1844 distribuídos en 59 lluvias, y 1406 mm como maximum en 61 lluvias, es decir, una diferencia de un

la densidad del aire). Los conceptos « nieblas secas » o « vapor seco » no parecen bien definidos. — *W. S.*

[35] Es una observación muy acertada que la nubosidad, en ocasión de sudestadas, puede estar muy baja y parece « arrastrarse por la superficie del suelo ». 400 m ya serían muchos, desde que fácilmente pueden quedar por debajo de 100 m. Claro está que 100 años atrás no había métodos para medirlo. — *W. S.*

[36] Efectivamente, existe un período semi-anual en la marcha anual de las lluvias, en el litoral argentino y uruguayo, en el sentido notado por el autor. — *W. S.*

tercio en más. En consecuencia, las cantidades que se indican para otras localidades, aparte de Montevideo, son sólo indicaciones aproximadas, ya que las observaciones no han podido ser continuadas por un tiempo suficientemente largo como para determinar una media definitiva [37].

Llueve indistintamente, pero en forma irregular, en todos los meses; así, un mes que ha sido muy lluvioso en un año determinado puede no ofrecer una sola gota de agua en el año siguiente. También puede afirmarse, en tesis general, que a un mes muy seco sigue generalmente otro muy lluvioso. No obstante, como lo hemos dicho antes, hay dos estaciones bastante marcadas en que las lluvias faltan raramente: éstas son las épocas de pasaje de la estación fría a la estación cálida y de la estación cálida a la fría. Se tienen, así, las lluvias de primavera y otoño, siendo los meses de mayo y octubre los que dan más agua. Esta cantidad mensual que ha llegado en Montevideo a 280 mm (junio 1846) arroja una media de 144 mm para mayo y de 123 mm para octubre, luego siguen setiembre y junio con el máximo de agua caída.

Hacia el Norte el invierno es más seco. Después de las abundantes lluvias de otoño el cielo se limpia, manteniéndose puro varios meses seguidos en el Norte de Entre Ríos, Corrientes, Misiones y el Paraguay. Raramente, entonces, altera una tormenta la limpieza del tiempo excepto cuando un *Norte*, es decir, uno de esos golpes de viento tan cálido del Norte, a que ya nos hemos referido, es portador de una temperatura de 25 a 30°, insólita en esa estación.

Por el contrario, también hacia el Norte de la región litoral las lluvias ocurren con mayor frecuencia y abundancia en verano, época

[37] Puede ser interesante una comparación de estos datos con los promedios de muchos años, conocidos en la actualidad:

Estación	Período	Suma anual		
		Promedio mm	Máxima mm (año)	Mínima mm (año)
Montevideo	1883-1952	998	2400 (1914)	439 (1892)
París	1901-1930	611	790 (1910)	468 (1911)

En general, considerando el poco desarrollo alcanzado por la pluviometría en la mitad del siglo pasado, no se estiman enteramente seguros y homogéneos los registros de aquellos años. — *W. S.*

en que a veces faltan hacia la desembocadura del Plata, circunstancia ésta extremadamente perjudicial para los animales y la campiña.

Los meteoros acuosos son siempre bastante considerables en el Paraguay y en Corrientes, siendo raro en la estación cálida que transcurra un mes sin llover. En Montevideo y en Buenos Aires son igualmente las tormentas las que en esta estación contribuyen a refrescar la atmósfera; hay a veces veranos muy lluviosos, en los que un período con vientos cálidos y húmedos, y con lluvias y tormentas frecuentes, hace recordar el período invernal de los países ecuatoriales.

Es remarcable en el clima del litoral el hecho que de tres lluvias dos vayan acompañadas de tormentas. Estas alcanzan frecuentemente una gran violencia, y la entrada del Plata es conocida por dicha frecuencia y la intensidad de aquéllas.

Otra particularidad es que a diferencia de lo que ha sido notado en Europa, las lluvias son mucho más frecuentes durante la noche que el día; la lluvia empieza generalmente al atardecer, después de la puesta del sol o en plena noche, y cesa en la mañana. Raramente dura todo el día, excepto cuando el viento sopla del Sudeste o Noreste y en las épocas de los cambios de las dos estaciones ya indicadas [38]. Los fenómenos eléctricos que acompañan casi constantemente a la precipitación parecerían favorecer su abundancia. La cantidad de agua caída suple entonces la poca frecuencia del meteoro; puesto que si bajo este clima ocurren sólo 60 lluvias como media durante todo el año, cada lluvia da 20 mm de agua, lo cual representa una cantidad ciertamente considerable. Hacia el Norte esta cantidad se eleva todavía más, explicando ello los desbordes de los ríos que tienen sus orígenes más allá del trópico.

Lástima que las lluvias se distribuyan tan irregularmente que con frecuencia se sufre sequía: así, en los tres meses de diciembre de 1858, y enero y febrero de 1859 en Gualeguaychú cayeron 471 mm de agua, no obstante lo cual hubo durante ese verano una fuerte sequía, puesto que desde el 19 de diciembre al 12 de febrero no cayeron más que dos veces cantidades insignificantes de agua, constituyendo ello una sequía real de 55 días. Cuando la tierra ha permanecido un mes sin recibir lluvia en el verano, se deseca demasiado; los

[38] Efectivamente, en el promedio de varios años, existe una débil variación diaria de las sumas horarias de las precipitaciones, pero ella es mucho menos pronunciada que lo que insinúan las disquisiciones del autor. — *W. S.*

arroyos se agotan, y los pantanos y pequeñas lagunas desaparecen. Estos inconvenientes aumentan con la prolongación de la sequía, lo que significa una verdadera calamidad pública: se desarrollan epidemias graves entre el ganado, que constituye la principal riqueza del país hasta el presente, y la agricultura sufre en forma considerable. Por suerte, pocas veces se han visto sequías que duren varios meses continuados, y es raro que transcurran más de 50 días sin lluvia [39].

Las sequías terminan en verdaderos diluvios. En 1848 no llovió durante los meses de setiembre y octubre en Montevideo. Después del 31 de octubre a las 22 horas hasta el 2 de noviembre a las 10 horas de la mañana, es decir, en treinta y seis horas cayeron en esta ciudad 255 mm en una lluvia continua, acompañada de truenos violentos y con vientos muy fuertes. Estas lluvias, muy abundantes, se repiten de vez en cuando en diferentes puntos del litoral. Así también en Montevideo el 7 de febrero de 1846 vimos caer 47 mm en media hora. En Paraná el 27 de octubre de 1854 registramos 75 mm en una noche; sobre el río Uruguay y cerca de Restauración, 60 mm en una mañana, el 30 de diciembre de 1855; en fin, en Gualeguaychú, 90 mm el 9 de agosto de 1856 en un día y otro tanto el 22 del mismo mes, que dió en suma la enorme cifra de 244 mm de agua en 6 lluvias, de las cuales 3 fueron acompañadas de tormenta. En verdad este diluvio constituyó un hecho realmente excepcional en invierno. Finalmente, el 23 de diciembre del mismo año una gran tormenta, que duró todo el día y toda la noche, arrojó la cifra de 90 mm de agua. Es preciso señalar que ese mismo día, en San Luis, durante la noche experimentamos una violenta tormenta y lluvia copiosa de aproximadamente 30 mm. La latitud de esta ciudad es casi la misma que la de Gualeguaychú, pero hay por lo menos 7° de diferencia en longitud entre ellas. Citamos frecuentemente la ciudad de Gualeguaychú porque en ella pudimos hacer observaciones regulares que fueron efectuadas continuamente durante nuestra ausencia. El 8 de marzo de 1857 cayeron 35 mm de lluvia en un corto chaparrón. En el mes de diciembre del mismo año cayó allí la increíble cantidad de 470 mm en 4 tormentas solamente. El 19 de diciembre de 1858 se registraron 105 mm en una sola semana.

Las grandes lluvias, que duran 24 ó 48 horas, abarcan vastos espa-

[39] Aun hoy carecemos de un estudio integral sobre el régimen de este fenómeno, que tantas pérdidas ocasiona a la agricultura y ganadería de nuestro país y que ya en aquella época llamó la atención de De Moussy. — *J. J. B.*

cios y afectan casi todo el litoral. Así, los meses de marzo y abril de 1856, muy lluviosos en Gualeguaychú, también lo fueron en Corrientes y Asunción, no obstante existir de 6 a 8° de diferencia en latitud. Las mismas grandes lluvias y grandes tormentas se repiten a 24, 36 ó 48 horas de distancia y, a veces, el mismo día, como lo prueban los cuadros meteorológicos dobles que poseemos. La débil diferencia de fecha proviene sólo de la dirección de estas tormentas, según vengan del Norte o del Sur. En cuanto a las lluvias y turbonadas sufridas y a los chaparrones cortos de verano diremos que son excepcionalmente locales.

La frecuencia de las descargas eléctricas, que acompañan a las lluvias, da al agua de este origen calidades particulares, que si bien no las hemos verificado por análisis, nos permite por analogía afirmar su existencia. Experiencias muy precisas llevadas a cabo en Francia durante un número de años, han probado que por pura que parezca el agua de lluvia encierra no menos de 35 gramos de materias extrañas por metro cúbico, particularmente nitrógeno puro, ácido nítrico, amoníaco, cloro y calcio. El cálculo de esta cantidad corresponde a 31 kg de nitrógeno suministrado durante todo el año a una hectárea de superficie. De estos 31 kg 9 provienen del amoníaco y 21 del ácido nítrico naturalmente en disolución en el agua de lluvia. El estudio de esta misma cantidad en los distintos meses indica que es más considerable en verano, época en que las tormentas son más numerosas [40], [41].

Ahora, si aplicamos estas leyes al clima del litoral del Plata y al de sus dos grandes ríos sacaremos las siguientes conclusiones:

El número de lluvias con tormentas sería de 42 en promedio, es

[40] Determinaciones analíticas del contenido químico del agua de lluvia fueron publicadas por Alejandro S. Alvarez en Tucumán: *Nitrógeno de las aguas de lluvia*, en *Rev. Industrial y Agrícola de Tucumán, XXIX:* 188-90, 1939. Estos valores, que corresponden a 5 años, permiten estimar un aporte de nitrógeno del aire al suelo, equivalente a 4,5 t por km² de nitratos. Por otra parte, cálculos similares se han realizado para diferentes localidades del país por J. Hirschhorn, jefe del Departamento de Agrometeorología del Servicio Meteorológico Nacional, durante el período 1943 a 1946, pero sus resultados no han sido aun publicados. Correspondientemente, los valores referidos por De Moussy para Francia equivalen a 3,1 t por km². — *J. J. B.*

[41] Es interesante constatar que De Moussy incluye, en su Climatología, algunas nociones acerca de la química de la atmósfera. De esta manera el autor toca un tema que ha logrado, recién en los últimos años, la más viva atención por parte de los especialistas. — *W. S.*

decir, 3 veces y media más considerable que en París, donde largas series de observaciones no dan más que 12 tormentas por año. La cantidad de agua caída sería igualmente más del doble, 1.200 mm, aproximadamente. Teniendo en cuenta el número de tormentas esto daría, pues, una cantidad casi triple de amoníaco, que se hallaría disuelto en el agua pluvial y, en consecuencia, de 93 y no 31 kg de esta sustancia fertilizante que una superficie de 10.000 m^2, es decir, una hectárea recibiría por año. Tales consideraciones pueden explicar la extrema fertilidad del suelo en toda la región.

El barómetro es aquí poco fiel como indicador de la lluvia. Si indica una presión bastante baja, como de 755 a 750 mm por ejemplo, se puede estar seguro de una turbonada, de una tormenta con o sin lluvia seguida de pampero; pero las lluvias continuas con viento del Noreste y del Sudeste van acompañadas de una presión atmosférica bastante fuerte, como de 760 a 764 mm; esta presión no disminuye, a menos que la lluvia se anuncie por largo tiempo, y se puede contar en seguida con el viento del Sudoeste o aun del Oeste. En el Plata el barómetro predice más bien el tiempo en general que la lluvia.

La lluvia se anuncia por otros indicios que rara vez hacen equivocar, tales como un banco de nubes en el Sudoeste o Noreste, el cielo cargado y una especie de bruma lejana. Cuando el cielo presenta este aspecto luego de algunas semanas de sequía y el Este se cubre de nubes, puede descontarse que se producirán torrentes de agua.

A pesar de todo lo que se haya dicho y cualesquiera que sean las ideas populares al respecto, nosotros hemos notado que el tiempo lunar bajo este clima no ejerce ninguna influencia en la producción de lluvias [42].

VI. TORMENTAS

Hemos visto ya la frecuencia de las tormentas en la cuenca del Plata, las que desde el descubrimiento de América han sido citadas por su número y violencia. Sabemos que los dos tercios de la lluvia caída aquí va acompañada de manifestaciones eléctricas, truenos, relámpagos en toda estación y, especialmente, en el período cálido. Pero además de estas tormentas concretas ocurren, todavía, cierto

[42] Esta sentencia, por supuesto muy acertada, presenta una vez más un testimonio del sentido claro, crítico y científico con que el autor ha analizado los fenómenos meteorológicos. — *W. S.*

número de días tormentosos que deberían entrar en la cuenta cuando se discute el régimen eléctrico de estos países.

Montevideo nos da 39,7 tormentas completas por año y 17,4 días tormentosos, es decir, días en los que se registran truenos, relámpagos lejanos, aspecto tormentoso del cielo caracterizado por la presencia de nubes arrepolladas, de contornos precisos y animadas de esa agitación particular del estado eléctrico. Se registran, pues, en total 57 días de manifestaciones eléctricas durante el año [43], es decir, casi una sexta parte del mismo. Este número aumenta hacia el Norte, pero únicamente en verano; puesto que durante el invierno las tormentas son aquí más raras que en la entrada del Plata. Desde los 32 hasta los 25° casi la mitad de los meses del verano ofrecen ya sea tormentas concretas o días tormentosos. Estas tormentas, aunque muy fuertes por los torbellinos de viento que las acompañan, se producen sin lluvia más frecuentemente que en Montevideo o Buenos Aires. Las borrascas súbitas pero cortas que terminan en un chaparrón también se registran, con mayor frecuencia, que en aquellas dos ciudades.

Por otra parte, es necesario distinguir aquí dos tipos de tormentas completas: 1°) las tormentas súbitas y cortas, casi siempre seguidas de turbonadas de viento del Sudoeste, semejantes a aquellas que en Europa se desencadenan durante el verano; y 2°) las tormentas que se forman lentamente y duran de 6 a 48 horas, acompañadas de truenos y relámpagos continuos o que se interrumpen algunas horas para reiniciarse luego, formando así una verdadera serie de tormentas que integran una sola. Con frecuencia los fenómenos eléctricos no se manifiestan más que al comienzo de la lluvia y disminuyen o desaparecen a medida que el viento del Sudeste se fija, tomando fuerza sin que por ello la lluvia cese; esto ocurre sobre todo con las sudestadas. Hemos observado que todas las grandes caídas de lluvia tienen lugar con tormentas de esta naturaleza [44].

[43] Según una estadística de 56 años, en Montevideo se registran, en término medio, sólo 44 días con manifestaciones eléctricas durante el año, con una frecuencia media de 88 días de lluvia por año. — *F. P.*

[44] También aquí se trata de nociones muy acertadas, que se confirman mediante las numerosas observaciones sinópticas de hoy día. En 1) el autor se refiere a las tormentas que acompañan los frentes fríos de rápido desplazamiento. En 2) hay que pensar en las tormentas que se presentan en la vecindad de frentes casi estacionarios y del centro de depresiones báricas, cuyo desplazamiento lento favorece, en efecto, la formación de las sudestadas. — *W. S.*

La altura de las nubes de tormenta es, en general, considerable; no obstante, las hemos visto a veces arrastrarse casi sobre el suelo. Así, el 28 de agosto de 1856 en una llanura de los alrededores de Gualeguaychú, a dos leguas como máximo de esta ciudad, nos encontramos con una tormenta en la que los truenos y relámpagos se sucedían casi sin interrupción; era una tormenta rasante por así decir sobre la superficie del suelo; el ruido débil que producía, semejante al de un papel que se rompe, apenas fué sensible en la ciudad. Esta clase de tormentas resultan muy peligrosas para aquellos que se ven sorprendidos en medio de la pampa, a causa de la cantidad de descargas eléctricas que castigan la superficie del suelo; los paisanos las temen mucho. La poca altura de las nubes de tormenta no se observa más que en las tormentas de segunda clase.

Con respecto al ruido de los truenos diremos que ofrece particularidades notables. A veces ocurre de un solo golpe, como la explosión de varias piezas de artillería que tirasen simultáneamente; otras veces se produce una sucesión ininterrumpida de explosiones menores semejantes al redoble de un tambor y otras, en fin, el ruido es enteramente parecido al de las tormentas en Europa. Este « redoble » en la segunda clase de tormentas se prolonga a veces hasta 80 segundos, pero nunca los hemos percibido del todo continuos en Montevideo, como nos ha ocurrido en Entre Ríos. El 27 de octubre de 1855, en Paraná contamos, reloj en mano, hasta 55 minutos de « redoble » sin interrupción, que disminuía un instante su intensidad para retomar inmediatamente la fuerza primitiva. El 15 de marzo de 1856, en la mencionada ciudad fuimos testigos del mismo fenómeno, que no hemos vuelto a observar en ninguna parte. En Corrientes y Asunción, como en Montevideo y Buenos Aires, las descargas de truenos son muy repetidas, produciéndose la interrupción, aunque muy breve, entre los « redobles » ; mientras que en las dos tormentas que observamos en Paraná, el tronar duró casi una hora sin ningún intervalo apreciable entre los « redobles » aludidos [45].

Los relámpagos, que señalan intercambios de electricidad entre diferentes capas de nubes, nos ha parecido siempre que pertenecen a dos clases: la primera y más numerosa se compone de esas flechas o

[45] Este distingo entre las características de los truenos en distintos lugares del litoral parece un juicio algo subjetivo, ganado, quizás, a base de observaciones poco numerosas; pero se muestra, una vez más, qué observador despierto fué el autor del libro. — *W. S.*

surcos de luz muy apretados, muy delgados y contenidos sobre sus bordes, cuyo color varía del rojo poco intenso al blanco más brillante, pasando por todos los matices intermedios. Estos relámpagos, muy largos, se bifurcan frecuentemente y, a veces, llegan a trifurcarse. Su dirección y su forma en zig-zag es constante; pero lo que nos ha sorprendido a menudo en Entre Ríos ha sido ver que los mismos relámpagos se repiten tres, cuatro o cinco veces exactamente en el mismo lugar, con la misma forma y casi en el mismo momento. Los relámpagos perpendiculares al suelo son muy numerosos. Esta forma de relámpagos lineales puede observarse con más frecuencia en las tormentas súbitas y cortas que durante las grandes lluvias continuas. La segunda clase de relámpagos o, mejor dicho, la segunda forma de ellos, en vez de estar concentrados en flechas o rasgos sinuosos casi sin anchura aparente, abarcan grandes espacios y colorean con todos los matices los bordes de las nubes. Es muy frecuente percibir en ellos un rayo de fuego en zig-zag más o menos distinto, pero que proyecta a su alrededor un resplandor rojizo uniforme, coloración que sin embargo no es constante ya que el amarillo, violeta y azul pálido también se observan de vez en cuando. Esta clase de relámpagos aparece principalmente en las tormentas de larga duración que acompañan las lluvias continuas.

Los relámpagos lejanos, llamados vulgarmente de calor, son extremadamente comunes, apareciendo sobre los bordes del horizonte. Por lo general, se deben a tormentas demasiado alejadas para ser percibidas. Muchas tormentas ofrecen de vez en cuando una fosforescencia particular de las nubes. A pesar de la abundancia de electricidad que se desprende de estos frecuentes meteoros, nunca hemos visto penachos luminosos que coronen las puntas de los edificios o los mástiles de los navíos. La lluvia, por el contrario, al principio de las tormentas es a veces fosforescente cuando toca el suelo.

Con respecto a los relámpagos en forma de bola de fuego, no los hemos visto más que una vez en la provincia de San Luis, el 23 de diciembre de 1856: a poca distancia de la nube estos relámpagos hacían explosión como un fuego de artificio.

Los accidentes producidos por el rayo no están aquí en relación directa con la frecuencia de las tormentas, sin embargo se registran algunos cada año. En las vastas llanuras de la Mesopotamia Argentina, así como en las pampas de Buenos Aires y Santa Fe, los gauchos sorprendidos por la tormenta, si se encuentran demasiado lejos como para guarecerse en un rancho, se apean y sentados sobre el

suelo, envueltos en su poncho, esperan apaciblemente el fin de la tormenta, estimando que aquéllos que galopan en tales momentos se exponen demasiado [46]. Esto es precisamente lo que pudimos observar en los alrededores de Bella Vista, provincia de Corrientes, sobre un camino en el que el rayo había matado hacía unos meses a dos jinetes. En Montevideo y en Buenos Aires también los barcos son castigados por el rayo con bastante frecuencia.

Azara cuenta que el 21 de enero de 1793 hubo en Buenos Aires una tormenta durante la cual cayeron 37 rayos que, en diferentes partes, mataron 19 personas.

GRANIZO

El granizo no ocurre sin tormenta y cae de vez en cuando sobre el litoral. Asimismo, se han registrado algunas granizadas fuertes en extremo que ocasionaron muchos daños. Afortunadamente, su extensión está siempre limitada por la naturaleza misma del meteoro, que en estas regiones sólo ocurre en espacios muy circunscriptos. Así se lo ha observado en Montevideo, Buenos Aires y Entre Ríos, hasta los 30° de latitud; siendo muy raro en la provincia de Corrientes y en el Paraguay [47]. Los meteorólogos afirman que no ocurre jamás entre los trópicos, excepto en las montañas a una altitud bastante considerable sobre el nivel del mar.

Nosotros lo hemos observado una docena de veces en Montevideo: ocurría siempre después del mediodía, algo antes de la puesta del sol, y durante una tormenta muy violenta; las piedras eran con frecuencia como avellanas. El 16 de febrero de 1852, a las 6 horas de la tarde, una granizada de 4 minutos cubrió el suelo de restos vegetales. Ese día cayeron piedras del grosor de una nuez, y ningún vidrio de todas las ventanas expuestas al Sudoeste resistió su efecto. El 28 de marzo de 1846 en Buenos Aires ocurrió un fenómeno análogo. El 22 de octubre de 1852 un granizo enorme devastó la ciudad de Concepción

[46] Esta observación correspondería al dicho popular: « Hay que desensillar hasta que aclare ». — *J. J. B.*

[47] Esta observación se explica porque efectos de turbulencia en escala sinóptica, tal como la línea de turbonada (« *squall line* »), son más frecuentes y activos al Sur del paralelo 30° y en el litoral argentino. Además, la isoterma 0°C, por sobre la cual se forma el granizo, es sensiblemente más baja en estas latitudes que más al Norte. — *J. J. B.*

del Uruguay y sus alrededores. Gualeguaychú y Concordia lo han sufrido igualmente de vez en cuando.

El fenómeno, por lo demás, no es tan raro como para que los campesinos no sepan reconocer perfectamente, por su aspecto cobrizo y giboso, las nubes cargadas de granizo, y apreciar, por el ruido característico, la agitación que ocurre en las altas regiones de la atmósfera. El capataz de una estancia, a 3 leguas al Este de Gualeguay, nos hizo notar todo esto perfectamente, el 25 de abril de 1855, durante una tormenta muy violenta que fue a estallar algo más al Norte, y que nos dió en este lugar agua a torrentes. Jamás habíamos sentido este ruido en Montevideo.

Independientemente de estas grandes piedras que acompañan las tormentas, ocurren a veces caídas de granizo propiamente dicho cuando el tiempo es frío con un fuerte viento del Sur o del Sudoeste, lo que se llama tiempo de chaparrón. El granizo es entonces muy pequeño, de poca duración y cae sin tormenta. Estos chaparrones no ocurren más que en invierno y primavera.

TROMBAS

Las trombas son meteoros cuya teoría no se conoce bien todavía y en los cuales la electricidad atmosférica parecería jugar un gran papel. Es un fenómeno que se presenta de vez en cuando en el Plata ; se manifiesta bajo la forma de un torbellino análogo a los que vemos formarse en los cálidos días de verano, y que elevan una pequeña columna de polvo la cual, impulsada por un movimiento rotativo, corre un cierto espacio perdiéndose más lejos. Sabemos ya que estas columnas giratorias son numerosas y alcanzan también dimensiones bastante grandes en la llanura polvorienta que se extiende al pie de los Andes ; pero en la tromba propiamente dicha el fenómeno adquiere proporciones mucho más considerables, y sus efectos pueden ser desastrosos.

Hemos visto este fenómeno muchas veces sobre el Plata, siempre en tiempo tormentoso ; en cada caso la columna de agua elevada no tenía gran volumen y sólo recorría un espacio restringido, de unos 300 metros como máximo. Las trombas del 2 de junio de 1852 chocaron con dos naves del puerto de Montevideo sin causarles daño.

En Entre Ríos, en 1853, un violento torbellino procedente del Sudoeste levantó los techos de las casas en Gualeguaychú, en la dirección del Noreste, y se perdió en los bosques de Gualeyan donde

arrancó algunos árboles. En Concordia, el 7 de setiembre de 1844, una tromba levantó el techo de la iglesia, y el 17 del mismo mes, en 1852, un fenómeno de la misma naturaleza demolió el de la Aduana sepultando a uno de los empleados bajo sus ruinas. Muchas casas fueron abatidas y hasta carretas volcadas. El torbellino que pasó únicamente por la parte occidental de esta ciudad, se disipó casi en seguida en el campo. Se citan ejemplos de carretas volcadas en las pampas por verdaderas trombas. En el Paraguay se producen igualmente estos fenómenos de vez en cuando. En los bosques tropicales de San Francisco hemos visto hileras de árboles volteados todos en el mismo sentido, que no podrían haber sido abatidos más que por las trombas. Dicho fenómeno se muestra, pues, algunas veces bajo este clima como en Europa.

VII. ESTADO DEL CIELO. FENOMENOS OPTICOS PARTICULARES. METEOROS ESPECIALES

El cielo del Plata es generalmente puro. La media anual de Montevideo da 244 días claros, 85 cubiertos y 36 lluviosos [48]. Se aprecia así la proporción considerable de días buenos. Esta proporción aumenta aun remontando el Paraná o el Uruguay. El clima de Entre Ríos, de Santa Fe y de Corrientes es realmente magnífico.

Las noches son todavía más claras que los días, pues ocurre frecuentemente que el cielo, con algunas nubes mientras el sol se encuentra sobre el horizonte, se limpia durante la noche; las estrellas resplandecen entonces con un brillo incomparable. Es sobre todo después de un pampero que esta limpieza del cielo se manifiesta.

La enorme masa de agua del Plata y de los grandes ríos que lo forman desprende continuamente cantidades considerables de vapor, que se disuelve con rapidez al elevarse o bien forma nubes que se disipan al precipitar su contenido en forma de lluvia. La acumulación de éstas en las altas regiones del cielo da repetidas veces al levante o a la puesta del sol un aspecto de esplendor que sólo se

[48] Por la diferente estimación de las nubes altas, medias y bajas, estos datos no son comparables directamente con las estadísticas actuales. Según L. Morandi, *Características fundamentales del clima del departamento de Montevideo* en *Revista Meteorológica*, I (3), 1942, la fuente principal de los datos del clima de Montevideo, se observa allá, en término medio, 135 días claros, 110 días nublados y 111 días con nubosidad variable. — *F. P.*

encuentra entre los trópicos. Nada tan magnífico, por ejemplo, como una de estas puestas de sol cuando hay calma y el occidente, algo nuboso, está lleno de stratus o de cumulus stratus inmóviles. Todos los colores del prisma y sus innumerables combinaciones se forman sobre estas masas nubosas y las hacen resplandecer con los matices más brillantes, y las dibujan en formas extrañas de magnífico aspecto a través de las cuales los rayos solares producen los espectros de luz más extraordinarios. Este espléndido espectáculo se reproduce muchas veces, y cualquiera sea su frecuencia parece siempre nuevo. Durante el tiempo cálido y húmedo y con un cielo algo violáceo es, sobre todo, cuando los más bellos fenómenos de luz se manifiestan a la caída del sol. El cielo de las provincias interiores infinitamente más seco, casi desprovisto de nubes, raramente produce tales fenómenos.

Junio y setiembre son los meses de cielo más cubierto: junio, a causa de las brumas y de las lluvias; setiembre en razón de los vientos del Sudeste, continuamente portadores del vapor de agua del Océano Atlántico hacia el interior. En la época de los cambios de estación, en los dos períodos ya indicados, es naturalmente cuando el cielo aparece más cubierto. Los días buenos son tan frecuentemente numerosos en invierno como en verano y, por otra parte, es bastante raro que el cielo esté cubierto tres días consecutivos en cualquier estación [49]. La cuenca del Plata es el país del sol, y no sin razón la Confederación Argentina y la República del Uruguay lo hacen figurar en sus banderas.

HALOS Y ARCOS LUNARES

La presencia de una cantidad bastante grande de vapores diáfanos [50], en las altas regiones de la atmósfera, torna relativamente frecuente la formación de halos y de arcos o coronas alrededor de la luna. Este fenómeno se puede observar una decena de veces por año, sobre todo en la estación fresca.

El halo es un gran círculo blanco, algo brumoso, de 45° de diámetro y perfectamente redondo alrededor de la luna. A veces dura poco

[49] La época de mayor nubosidad es la de mayo a setiembre, con el máximo en junio y julio. Los días claros son más frecuentes en verano que en invierno. — *F. P.*

[50] Claro está que no se trata de « vapores », sino de nubes finas de cristales de hielo o de gotitas de agua. — *W. S.*

tiempo; se forma y se deforma según que las nubes pasen con mayor o menor rapidez y sean más o menos diáfanas; otras veces persiste durante una parte de la noche, cuando el cielo es puro o ligeramente brumoso. La corona o arco lunar es un pequeño círculo, generalmente de los colores del arco iris y a veces enteramente blanco, que circunda la luna como tocándola. Este fenómeno es más raro que el halo. Este último se forma también, aunque raramente, alrededor del sol cuando el cielo está cubierto de pequeñas nubes arrepolladas poco espesas. Se lo nota menos porque posee mucho menos resplandor que el halo lunar. Estos círculos coloreados en blanco se ven también, a veces, alrededor de los planetas principales: Venus y Júpiter, y alrededor de las estrellas de primera magnitud como Cirio, Canopus, Arcturus, Vega, Alfa y Beta del Centauro, La Espiga, etc.; pero son muy pequeños y aparecen en las mismas circunstancias que los círculos lunares, es decir, cuando existen muchos vapores no condensados y nubes en las altas regiones de la atmósfera, y que el frío de estas regiones los ha congelado en pequeñas agujas sobre las cuales la luz de estos astros se refracta.

Los fenómenos descriptos anuncian 5 veces sobre 6 calor y lluvia, es decir, viento del Norte o del Noreste seguido de tormenta. La explicación de esto es fácil: la producción del halo resulta de un gran enfriamiento en las capas elevadas de la atmósfera; el aire caliente de los trópicos viene a rellenar el vacío que se ha originado bajo la influencia del frío: de aquí, los vientos del Norte y Noreste. Estos licúan y reducen el vapor de las partículas heladas que dieron lugar a los halos y círculos formados alrededor de los astros: de aquí, las lluvias, las tormentas o, al menos, un cielo muy cargado durante algunos días.

ARCO IRIS

Fenómeno también frecuente por todas partes es el arco iris cuando llueve y el sol llega a mostrarse a través de las nubes, a una altura que no pasa los 18° sobre el horizonte. A veces hemos visto arco iris unicolores, pero solamente por efecto de la niebla, durante la mañana.

RAYOS CREPUSCULARES

Los mismos vapores disueltos en el aire producen, con frecuencia, a la puesta del sol esos efectos luminosos llamados rayos crepus-

culares, que se prolongan hasta alturas variables en la bóveda celeste y dan al cielo, aun cuando esté muy sereno en apariencia, una coloración y aspectos muy particulares del lado de poniente. Estos rayos a veces reducidos a dos, o en número de 6 u 8, inclinados en ángulos diversos sobre el horizonte y alcanzando una altura de hasta 60°, presentan un color que varía del blanco al rosa o al verde claro, tonos que pasan por todos los matices intermedios, conservando siempre un aspecto algo nebuloso. El fenómeno es aun más marcado cuando casi al nivel del horizonte quedan algunos stratus o cirrus-stratus muy alargados. Tales rayos, llamados también pinceladas crepusculares, son sin duda resultado de la reflexión de los rayos solares sobre la atmósfera terrestre; lo dicho es tan cierto que, a veces, se ven las mismas pinceladas crepusculares reflejarse en el oriente, aunque menos brillantes, como en un espejo, dando a la bóveda celeste los más singulares aspectos: se diría que dos soles opuestos uno al otro se están poniendo.

CREPÚSCULO

Con respecto al crepúsculo propiamente dicho diremos que depende, como se sabe, del ángulo con que el sol se pone debajo del horizonte sensible, y dura tanto menos cuanto más se aproxime uno al Ecuador. Por lo tanto es bastante corto en la Confederación, sobrepasando algo, término medio, la media hora; es decir, que después de media hora de la puesta del sol, aun en el solsticio ya es noche completa. Del mismo modo, por la mañana, el alba del nuevo día precede la salida del sol en un tiempo aproximadamente el mismo. Cuanto más puro es el aire y desprovisto de vapores, menor es el resplandor crepuscular que queda sobre el horizonte. En las cercanías de la Cordillera y en la llanura interior, donde el aire es muy seco, la noche se resuelve con la mayor rapidez.

LUZ ZODIACAL

Durante la noche cerrada aparece la luz zodiacal en forma de una gran pirámide alargada, con un resplandor blanquecino semejante al de la vía láctea, ligeramente inclinado a la derecha del punto en el cual se ha puesto el sol, y que se eleva hasta la altura de 60°, abarcando entonces algo menos de un cuarto de horizonte. Este resplandor, de intensidad extremadamente variable y a veces inapreciable,

es visible principalmente en invierno, durante los meses de julio y agosto. En la región de los Andes resulta más perceptible, pero en ninguna parte lo hemos visto más brillante que en Salta en el mes de agosto de 1857 : en esa ocasión el cielo era excesivamente puro, y su azul tan obscuro que recordaba el negro. En verano este fenómeno es mucho más raro, pues los vapores abundantes que se encuentran suspendidos y disueltos en la atmósfera disminuyen siempre su diafanidad. Nunca hemos podido reconocer ondulaciones en la luz zodiacal, cualquiera haya sido el cuidado puesto en la observación, sea en el litoral, en las pampas o en la Cordillera, y en las noches más serenas y espléndidas.

LUZ DE LOS ASTROS

La pureza tan constante del cielo del Plata y la serenidad de sus noches dan a la luz de los astros un brillo y una nitidez de los que no se puede tener idea bajo el cielo nebuloso de la mayor parte de Europa. Si se imagina que las constelaciones del cielo austral son las más brillantes, a excepción de la Osa Mayor, no visible aquí pero reemplazada con esplendor por El Navío, El Centauro, La Cruz del Sur... ; que todas las estrellas de primera magnitud pasan sobre su horizonte durante el curso del año, se podrá dar cuenta del esplendor de las noches bajo estas latitudes. Las estrellas de sexta magnitud son aquí perfecta y fácilmente visibles a simple vista, y hasta con unos gemelos de teatro se agranda enormente el campo visual.

Esta limpieza del cielo ha permitido seguir fácilmente, sin instrumentos, las modificaciones extraordinarias que ha sufrido desde hace doce años en su luz y su aspecto la hermosa estrella «cambiante» X del Navío, la cual, después de haberse tornado tan brillante como Arcturus en 1850, comenzó a disminuir su brillo en 1853 para quedar en 1858 de una magnitud intermedia entre la primera y la segunda, tomando así el aspecto del Corazón de la Hidra. Asimismo se pudo observar perfectamente el hermoso cometa de 1843 aparecido el 3 de marzo, que permaneció 37 días sobre el horizonte de Montevideo. Se distinguió claramente su núcleo, cuya existencia fué puesta en duda en Europa, las ondulaciones de su cola, que fué doble los dos primeros días, abarcando una longitud de 50° ; en fin, se lo pudo seguir por así decir paso a paso hasta que se perdió en las profundidades del cielo.

Se comprenderá fácilmente que si los planetas y las estrellas tienen una luz tan brillante bajo el cielo del Plata, existirá la misma razón para favorecer la de nuestro satélite, el astro más próximo de la tierra. También la luna tiene una luz mucho más viva que la notada en Europa; dos razones contribuyen a ello: la dirección menos oblicua de sus rayos y la perfecta limpieza del aire. A menudo es fácil leer caracteres medianamente finos a la claridad de este astro, y nada podría crear el encantamiento de las noches tibias de la estación cálida, como esos magníficos claros de luna que dan a todos los objetos un dulzor y una suavidad infinitos.

En fin, hay noches sin luna que con un cielo estrellado son extraordinariamente claras; mientras otras en las mismas condiciones son muy oscuras, a pesar del esplendor de la bóveda celeste y del centelleo de sus millares de astros. Nos resulta difícil dar la razón de tales diferencias y explicar la fosforescencia de la atmósfera en el primer caso. Notaremos, sin embargo, que se encuentran muchos vapores disueltos en las capas atmosféricas y que su diferencia de saturación eléctrica podría contribuir a dicho estado luminoso [51]. Ahora bien, ya hemos visto cuán frecuentes y generales son las manifestaciones eléctricas bajo el cielo del Plata.

ESTRELLAS FUGACES

La pureza del cielo del Plata permite observar una gran cantidad de estos meteoros, pero no hemos hallado ninguna periodicidad en su aparición, aunque los hayamos observado con mucho cuidado en las épocas alrededor del 10 de agosto y 14 de noviembre. Comúnmente, en algunas partes del globo, las épocas indicadas han presentado también una abundancia de estos meteoros, todos en una dirección tan semejante, que se ha llegado a sospechar la existencia de un cordón de asteroides que cortaría la órbita de la tierra; de tal manera, muchos de estos cuerpos, solicitados por la atracción terrestre, serían arrastrados afuera de esta órbita y caerían sobre la tierra, adonde llegan siempre oblicuamente con una velocidad extrema: son los denominados aerolitos. Sabemos ya que se atribuye este origen a la gran masa de hierro del Chaco [52].

Cuando estos cuerpos atraviesan la atmósfera terrestre sin caer

[51] No resulta bien claro qué proceso físico el autor quiere describir aquí. — *W. S.*

[52] Esta noción no puede considerarse válida. — *W. S.*

sobre el suelo, la rapidez de su movimiento determina la incandescencia de su superficie, y, en medio de la noche se percibe una estela luminosa semejante a un cohete que, a veces, ofrece en su extremidad anterior una pequeña bola inflamada que hace explosión como una bomba de artificio, pero de la cual no siempre se siente el ruido. Otras veces estos meteoros, bastante voluminosos, se mueven mucho más lentamente y hacen una explosión ruidosa; en este último caso se encuentra a veces la tierra como sembrada de piedras de un aspecto muy particular: éstas son los aerolitos, que se los designa también con el nombre de piedras meteóricas. No investigaremos si las estrellas fugaces y los aerolitos pertenecen a cuerpos planetarios o si son el producto de exhalaciones terrestres, de polvos volcánicos que serían arrastrados a las altas regiones de la atmósfera, donde sometidos a influencias diversas, en que la electricidad (ella explica todo!...) jugaría un gran papel, se condensarían y después se inflamarían. Pensamos que la ciencia está todavía poco adelantada bajo este aspecto, que las observaciones exactas son poco numerosas para que se pueda establecer algo más que hipótesis sobre este interesante objeto.

Lo que podemos decir es que en el cielo argentino hemos observado estrellas fugaces en todas las estaciones, bajo diferentes latitudes, pero siempre de una manera muy irregular. Nos han parecido más numerosas en la estación cálida; pero se sabe que es más fácil observar en esta época que durante las frescas noches de invierno. Su frecuencia nos ha parecido también coincidir con los veranos más secos, tales como los de 1847 y 1849. Los surcos luminosos atravesarían el cielo en todas direcciones, pero de Este a Oeste. Cerca de la desembocadura del Plata los hemos observado con más frecuencia que en cualquier otro lugar, mientras que en nuestro viaje por los Andes, en las numerosas noches pasadas en *vivac,* bajo un cielo enteramente limpio hemos visto la menor cantidad de estos meteoros. A medida que nos acercábamos al trópico se tornaban más raros en medio de las noches serenas, tan frecuentes, sobre todo, en invierno bajo esta latitud.

Las únicas fechas en las cuales hemos visto un gran número de estrellas fugaces a la vez fueron el 11 de diciembre de 1846, el 20 de febrero de 1847 y el 4 de noviembre de 1849 en Montevideo.

VIII. MAGNETISMO TERRESTRE. VARIACIONES DE LA AGUJA IMANTADA EN LA CUENCA DEL PLATA

No tenemos observaciones bastante seguidas para establecer aquí las variaciones que se operan en la declinación de la brújula. Esta declinación es hacia el oriente en todo el Plata. En Montevideo, durante un período de doce años, hemos observado que varía de 11 a a 14° ; pero nuestras observaciones al respecto, no habiéndose efectuado con una precisión matemática, no nos pueden garantizar la exactitud de lo escrito; no obstante, debemos señalar que las variaciones de la brújula, en toda esta región, parecen cumplirse entre la débil cifra de 10 y de 16°, y que a medida que uno se aleja de las costas orientales la declinación hacia el Este aumenta.

En esta forma, siendo la declinación en Montevideo de 11°4′, en 1857 el ingeniero la Berge registró los siguientes datos:

La Victoria.....	32°26′	62°29′	13°00′
Nogoyá	32°17′	62°24′	13°00′
Paraná.....	31°44′	62°51′	12°30′
San Luis.....	33°17′	67°47′	14°00′
San Juan.....	31°30′	69°29′	14°00′
Mendoza	32°53′	69°50′	15°34′

En cuanto a las auroras australes, no tenemos conocimiento de que se las haya visto en Montevideo, en Buenos Aires, ni aun en el Carmen que está bajo los 40°. Solamente en latitudes como las de Las Malvinas o de las extremidades de la Patagonia este fenómeno celeste, mucho más raro en el polo austral que en el boreal, podría ser observado [53].

[53] Los datos de declinación son verosímiles, pues su magnitud concuerda con los valores que resultarían de una extrapolación retrospectiva de las declinaciones actuales, asumiendo una variación media anual similar a la de la primera mitad de nuestro siglo. Sin embargo, su exactitud (al grado entero, o medio grado, con excepción del caso de Mendoza) no es suficiente como para asignarles una importancia mayor que la de una curiosidad histórica. Por otra parte, las coordenadas geográficas consignadas en el cuadro (con las longitudes evidentemente referidas a *París* y no a Greenwich) no permiten apreciar con seguridad si se refieren a puntos en los *alrededores* de los lugares citados, o bien son el resultado de medidas inexactas ; las discrepancias son, en algunos casos, apreciables.

La nota sobre auroras contiene una pequeña inexactitud conceptual : hasta nuestros días, contando con una información deficiente pero ciertamente más completa que la de mediados del siglo pasado, no podemos afirmar si hay correspondencia estricta entre los fenómenos de auroras en ambos casquetes polares. De cualquier modo, es muy aventurado aseverar que el fenómeno es « mucho más raro en el polo austral que en el boreal ». — *O. S.*

CAPITULO II

CLIMA DEL INTERIOR

La región interior, que referiremos aquí desde el punto de vista del clima, comprende la zona que se extiende del Sur al Norte desde el Río Negro hasta el Río Pilcomayo, es decir, de los 40° a los 20° de latitud Sur, y desde el oriente al occidente entre los 64°30′ y los 68°30′ de longitud occidental. Esta línea pasa al Este a través de la Pampa y el Chaco, sobre las fronteras de Buenos Aires y de Santa Fe; al Oeste, sobre el curso del Desaguadero, los ríos de Cuyo, las pequeñas estribaciones del Alto Pencoso, la sierra de Los Llanos, en las provincias de San Luis y La Rioja; inclinándose después hacia el Noreste, sobre las vertientes orientales de la sierra del Aconquija.

Este clima, excepto sobre los macizos montañosos de Córdoba y de San Luis con sus mesetas, ofrece cierta analogía con el del litoral. Las grandes perturbaciones atmosféricas, las lluvias o los vientos de cualquier duración que se manifiestan sobre las riberas del Plata, se hacen sentir aquí también. Lo dicho hemos podido comprobarlo, directamente, por medio de la comparación de observaciones meteorológicas que nosotros hacíamos en viaje, con aquéllas que una persona muy inteligente continuaba por nosotros en el pequeño observatorio, que habíamos instalado a este efecto en Gualeguaychú [54]. Así, las grandes tormentas repercuten hasta el otro costado del macizo central del Alto Pencoso; los fuertes pamperos y sudestadas se tornan aquí en fuertes vientos del Sur, pero aquéllos soplan al mismo tiempo; solamente al Norte de Tucumán, es decir, hacia los 26 y 25° cesa esta influencia.

La temperatura en los macizos de Córdoba y de San Luis está en relación directa con su altitud. Hiela fuerte y nieva abundantemente sobre las cumbres y las mesetas; pero la nieve dura poco tiempo: el sol tiene siempre bastante fuerza, aun en invierno, para fundirla rápidamente. Las heladas se hacen sentir durante 6 meses en el año; no obstante, como el invierno es seco, es bastante raro que el termómetro se mantenga todo el día por debajo de 0°: los rayos de sol proveen siempre calor suficiente para que el mediodía sea templado; por el contrario, las noches resultan extremadamente frías. Además, esta

[54] En esta observación simultánea del estado del tiempo en lugares diferentes, podemos apreciar uno de los primeros ensayos de sinopsis meteorológica. — *J. J. B.*

característica es válida aun en pleno verano, como lo hemos comprobado personalmente: el termómetro en esta estación a la salida del sol desciende siempre a 12, 10° y aun a temperaturas inferiores.

En verano, las altas mesetas de las sierras reciben lluvias abundantes, que hacen crecer los numerosos arroyos y torrentes que allí se originan; pero las mesetas inferiores son infinitamente menos regadas por estas lluvias. Las tormentas, atraídas y absorbidas por las cumbres más elevadas de la cadena central, vierten allí su agua, quedando una escasa parte de ésta para los terrenos inferiores, y menos aun para las planicies que se extienden a sus pies [55]. No obstante, el verano, debajo del macizo central, es también la estación de las lluvias, casi nulas en invierno; en consecuencia, el cultivo permanente es sólo posible con la ayuda del riego artificial.

La llanura que se extiende al Sur del macizo central hasta Bebedero y el Río Negro, y la del oriente de este macizo hasta el Chaco, presentan el mismo clima: los calores y los fenómenos meteorológicos del litoral con algo menos de humedad. Hacia el grado 30, en la prolongación de la sierra, donde comienza la provincia de Santiago del Estero, el clima cambia tornándose más seco; las lluvias son todavía más raras y se limitan casi al verano.

La vertiente occidental de la sierra de San Luis y la gran llanura que desde sus pies se extiende al Alto Pencoso, al Gigante, a las Quijadas, etc., ofrecen un fenómeno muy notable. Las lluvias, bastante frecuentes en cualquier estación y, sobre todo, durante el período cálido, no pasan nunca o casi nunca al otro costado del referido cordón. Podría decirse que divididos entre la atracción de la cadena de los Andes y el macizo de San Luis, los vapores se detienen sobre este punto intermedio para resolverse en lluvia [56]. Lo cierto es que en San Luis las tormentas y las lluvias vienen casi siempre del Oeste, y que cuando se ve esta parte del horizonte cubrirse de nubes relampagueantes, se puede descontar un fuerte chaparrón. En cuanto a la

[55] El autor sobrestima el aumento de precipitación con la altura. Hay que distinguir bien entre el lado oriental y el occidental de las sierras, ya que también en las llanuras llueve mucho menos en el Oeste que en el Este, mientras que el aumento de precipitación con la altura se hace notar sólo en escala muy reducida. — *F. P.*

[56] Los records más largos de esta región no dan ningún indicio de que ocurran lluvias más frecuentes en la llanura, entre la Sierra de San Luis y la del Alto Pencoso y Gigante. Tampoco se registra una frecuencia mayor de las lluvias invernales en esta región. — *J. J. B.*

llanura de La Rioja y a la sierra de Los Llanos, diremos que no tienen lluvias ni tormentas más que en la estación cálida; lo mismo ocurre en las vertientes occidentales de la sierra de Córdoba.

En todas estas regiones cualquiera sea la altura de la llanura, término medio 500 metros sobre el nivel del océano y, por consiguiente, muy superior al de las pampas, el calor es aquí más fuerte en el verano. Esto ocurre, además, por aquello de que el interior de los continentes es más cálido en verano que las costas, en razón de la ausencia de brisas regulares del mar; por otra parte, la naturaleza arenoarcillosa del suelo le permite calentarse más intensamente bajo los rayos de un sol raramente velado por las nubes. El termómetro sube, así, en estas llanuras hasta 38, 40 y 41°: lo hemos observado alcanzar estas alturas, y podemos decir que hay días en los cuales debe ascender más aun, pero tales días son raros. El clima de esta llanura se asemeja al de Argelia en el límite del Sahara, al otro lado de los Atlas [57].

En las proximidades de la montaña hace naturalmente mucho más fresco, y la temperatura de las mesetas interiores resulta en extremo agradable. La llanura interior ofrece en verano una diferencia más notable todavía que sobre el litoral, entre la temperatura del día y de la noche; esta última es casi siempre muy fresca, por lo menos relativamente, es decir, que existen diferencias de 10 a 15° entre la máxima y la mínima en las 24 horas, durante una gran porción del año. En el invierno ocurren también fuertes heladas, pero sólo duran un instante de la mañana, y en ellas contribuye más la irradiación de calor del suelo que el enfriamiento real de la atmósfera.

Los vientos, mucho menos frecuentes que en el litoral, soplan alternativamente del Sur o del Norte. El viento del Norte es cálido, como en todas partes cuando se trata de un viento fuerte, persistente, y no de una brisa local. Si adquiere aquellas características se lo llama viento del zonda: es el simún del desierto [58]. Este viento levanta horribles torbellinos de tierra ardiente y torna casi imposible la marcha del viajero; no obstante, resulta menos terrible que el viento del Africa, del cual, por otra parte, se han exagerado mucho sus peligros.

Las calmas son muy comunes en cualquier estación. Los pamperos y las sudestadas del litoral se tornan aquí vientos del Sur, frecuentemente muy violentos y muy fríos. La primavera es menos ventosa que

[57] Esta misma analogía la hemos notado en un trabajo inédito, Juan J. Burgos: *Carta bioclimática de la palma datilera.* — *J. J. B.*

[58] Véase nota 27.

en las márgenes del Plata, pero entonces el cielo aparece a menudo con nubes. El otoño es una magnífica estación, muy seca, muy clara y perfectamente calma.

El período barométrico es mucho más extenso y mucho más marcado que en el litoral. El mercurio llega a una altura y baja generalmente de 1 a 2 milímetros, término medio, hasta las 3 de la tarde, para volver a subir en seguida y lentamente durante el atardecer y en la noche [59]. Lo dicho se puede juzgar por el cuadro siguiente:

Ciudades	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altitud en metros	Período barométrico mm	Número de observaciones	Época del año en que se hicieron las observaciones
Córdoba	31°26′	66°30′	416	1,90	75	Enero y febrero
San Luis	33°17′	67°47′	766	2,10	56	Noviembre y diciembre
Mendoza	32°53′	69°50′	777	2,50	56	Enero y febrero
San Juan	31°30′	69°39′	704	2,50	24	Enero y febrero
Famatina	29°20′	69°30′?	1100	0,90	90	Abril y mayo
La Rioja	29°20′	69°15′?	507	0,80	21	Mayo
Catamarca	28°12′	69°00′?	531	1,10	51	Junio
Salta	24°51′	67°44′	1150	2,40	75	Agosto y setiembre
Jujuy	24°20′	67°42′	1227	0,90	18	Setiembre
Orán	23°07′	65°45′	310	3,40	24	Setiembre
Tucumán	26°52′	68°20′	450	1,50	120	Julio y noviembre
Sgo. del Estero	27°47′	66°42′	162	2,00	51	Noviembre y diciembre

Puede verse en este cuadro cómo el período barométrico es bien visible al pie de las grandes cadenas; pues, excepto Santiago del Estero, todas las localidades aquí indicadas se hallan o en medio de montañas o a una muy corta distancia de macizos montañosos. El número de observaciones que nos ha sido posible tomar es, sin embargo, demasiado escaso para que podamos atribuir a las cifras que anteceden un valor de media anual. Por otra parte, las estaciones pueden tener una marcada influencia sobre el período barométrico; lo vemos, en efecto, durante los meses de verano, que es muy considerable en San Luis, Mendoza y San Juan; mientras que en otoño es la mitad menor en Catamarca y Tucumán, y menor aún en La Rioja y Famatina. Pero resulta imposible que la fuerte oscilación diurna que hemos hallado en toda esta región no sea un fenómeno general, cuya media sería la cifra de 1,07, mientras que en el litoral este mismo

[59] Véase nota 21.

valor medio se reduce a la mitad. Tenemos, así, fundamentos para admitirlo en principio, bajo reserva de modificaciones probablemente muy pequeñas, que podrían aportar, más adelante, observaciones locales continuadas durante más largo tiempo.

Con respecto a los fenómenos ópticos que se deben a la gran cantidad de vapores disueltos en el aire, diremos que aquí son más raros a causa de la sequedad de la atmósfera. Esta no es por ello mucho más clara pues, cualquiera sea su serenidad, los polvos muy finos que la llenan determinan continuamente una tenue bruma lejana que acorta mucho el campo visual. Esta bruma es el humo de horizonte a que nos hemos referido anteriormente. Cuando, por el contrario, una pequeña lluvia limpia la atmósfera la vista se extiende a distancias inmensas, y casi todas las grandes cumbres del sistema orográfico argentino pueden ser percibidas de la una a la otra, desde extensiones de 50 a 60 leguas en línea recta.

Durante la estación de las lluvias, las tormentas que son frecuentes en la montaña descienden, en la misma forma, sobre las mesetas inferiores y la llanura; pero, a pesar de ello no se puede confiar en aquéllas de una manera absoluta, y a veces ocurren sequías persistentes que, como ya lo hemos dicho, hacen imposible el cultivo sin riego artificial. Las tormentas son aquí tan violentas como en el litoral y, desgraciadamente, en la vecindad de la sierra el granizo las acompaña más de una vez.

La llanura al Este de la Sierra de Aconquija y de sus sistemas, y la que se extiende al oriente de la Sierra del Alumbre [60], es decir, la llanura de Tucumán y Salta, se acercan mucho por su clima a Paraguay y Corrientes; solamente el otoño y el invierno son aquí más secos. Por el contrario, el fin de la primavera y todo el verano son muy lluviosos. En esta forma, desde el mes de setiembre comienzan las lluvias en Orán y en el valle del San Francisco; y sólo al fin de octubre llegan a ser abundantes en Tucumán y, en noviembre, en Santiago del Estero [61]. Parecería que partiendo de las altas cimas de la Sierra del Aconquija y de la línea de las cumbres de la de *Zenta*,

[60] Es interesante hacer notar, aquí, que el nombre prístino de Sierra del Alumbre, debido seguramente a la presencia de este mineral, ha derivado en las descripciones geográficas modernas en Sierra de la Lumbrera por una escritura deficiente de Sierra de la Alumbrera. (Ver plancheta de I. G. M. esc. 1 : 500.000). — *J. J. B.*

[61] Las observaciones de largo registro muestran precisamente lo contrario. Las lluvias empiezan más temprano, en el año, en Tucumán que en Salta. — *F. P.*

los vapores condensados se dirigen lentamente hacia el Sudeste para verter allí sus aguas. En toda esta región las lluvias son pues muy abundantes de noviembre a marzo. Las tormentas casi siempre se desencadenan en la tarde originando un chaparrón considerable, después del cual el cielo se limpia y queda claro toda la noche. Señalemos al pasar que esta parte del suelo argentino queda vecina al trópico, puesto que se halla comprendida entre 22 y 23° de latitud Sur. Estas grandes lluvias explican las crecidas y los desbordamientos de los ríos Dulce, Juramento, Bermejo y Pilcomayo. Lamentamos que nuestra estadía en esta región no fué lo bastante prolongada, como para evaluar la cantidad de lluvia que cae en los cuatro meses, de noviembre a marzo; pero de acuerdo con los datos que tomamos esta cantidad debe ser de 1000 a 1200 mm. Es probablemente más del doble de la cantidad que cae en todo el resto del año [62], [63].

Los calores son muy fuertes en la misma época; se trata de calores húmedos y tormentosos que por razón de la poca diferencia entre la temperatura del día y la de la noche resultan aun más fatigantes. Tales características favorecen en estos valles una vegetación exuberante, la más bella de todo el suelo argentino.

En las llanuras de Catamarca y de Santiago del Estero, que se aproximan a la gran cuenca de las Salinas, los calores son realmente abrumadores en verano. Hemos registrado 42°C en el termómetro. Cuando el viento sale de esta región abrasada, es caliente como el aire que sale de la boca de un horno; es verdaderamente un *sirocco*. Por fortuna estas tufaradas ardientes son de muy poca duración y, casi en seguida, les suceden violentas tormentas. Estas no ofrecen la intensidad ni la duración de las del litoral. El granizo es muy raro en la llanura; pero se lo ve, por el contrario, en la vecindad de la montaña.

CAPITULO III

CLIMA DE LOS ANDES

El clima de los Andes, como el de los valles que se extienden a sus pies o se circunscriben entre sus estribaciones, está en razón directa de la altitud, y cada localidad tiene por así decir su clima particular;

[62] Observación muy acertada sobre el régimen monzónico de las lluvias del Noroeste argentino. — *J. J. B.*

[63] Durante las lluvias estivales caen casi las 3/4 partes de la lluvia anual; sin embargo, sobreestima el autor la cantidad total de las mismas, que son menores en un 30 °/₀. — *F. P.*

de tal manera, será solamente hablando de diferentes provincias que podremos entrar en algunos detalles especiales sobre este objeto. No haremos más que indicar, a grandes rasgos, los fenómenos meteorológicos generales que son característicos de tal o cual región de esta parte tan notable del territorio argentino.

Región del Sur

Al Sur de los 36° de latitud, los Andes, siempre de gran elevación, tienen naturalmente mucha más nieve que hacia el Norte. Esta circunstancia trae aparejado un cambio completo en el clima el cual, a partir de este punto, se torna más húmedo a medida que avanza hacia el Sur. Las lluvias y las nieblas mantienen aquí una humedad abundante, que favorece la vegetación vigorosa sobre las dos vertientes de esta gran cadena. A partir de los 36°, es decir, del Fuerte San Rafael, en la provincia de Mendoza, el clima se transforma, por el contrario, en extremadamente seco, llegando así a la llanura de Cuyo, en donde muy raramente llega a ocurrir una lluvia fecundante.

Llanura de Cuyo

Esta planicie, que se extiende hasta las mismas sierras de Famatina y de La Rioja, es eminentemente árida. El suelo areno-arcilloso y salino sólo produce una escasa vegetación de retamos, algarrobos y algunos otros arbustos achaparrados. Las eflorescencias salinas, de una blancura deslumbrante, la cubren en muchas partes y son un testimonio de la extrema sequedad del clima. No obstante, se trata de un suelo desnudo por la falta de agua. Si por una modificación del clima, lluvias bienhechoras proveyeran a esta tierra la humedad que le falta, se cubriría de la más brillante vegetación. Los resultados que produce el riego artificial constituyen la mejor prueba de lo dicho.

La llanura de Cuyo, con una altitud media entre 500 y 700 m, tiene el clima de la llanura interior. A inviernos crudos y fríos suceden veranos extremadamente cálidos, es decir, que mientras en la primera estación el termómetro baja con bastante frecuencia a 2 y 3° debajo de cero, en la segunda sube a 36, 38 y 40°. La temperatura media del mes más cálido alcanza a 31° [64]. Raramente el cielo es velado

[64] Según las observaciones de los últimos 50 años, la temperatura media del mes más cálido está alrededor de 26°. — *W. S.*

por las nubes; las lluvias y tormentas son casi desconocidas: la cordillera absorbe todo. Solamente después de largos intervalos se puede observar el desencadenamiento de una tempestad en esta planicie y, en tal caso, es muy violenta y va acompañada de grandes piedras y enormes chaparrones. En general los vientos son fuertes pero de poca duración.

Valles y mesetas de los Andes

La temperatura de los valles inferiores se manifiesta en razón de su altitud: aun cuando el calor se eleve mucho durante el día, la noche es siempre fría. Las diferencias de 20° y aun más en la escala termométrica, entre la máxima y la mínima en las 24 horas, son muy comunes. En cuanto a los valles superiores permanecen inhabitados y son prácticamente inhabitables. Se lleva a ellos solamente algo de ganado en el verano, pues siempre hay bastante humedad para mantener un forraje corto pero sustancial. En todos estos valles los vientos son puramente locales. De vez en cuando ocurren lluvias, tormentas y granizo. Por encima de los 3.000 m el agua cae solamente en forma sólida, es decir, en forma de granizo o de nieve.

A partir de los 30° la mole de los Andes, como lo hemos visto anteriormente [65], se ensancha mucho y encierra en su seno un gran número de valles interiores, muy planos, circunscriptos entre los eslabones longitudinales del sistema, y en los cuales el clima es en un todo diferente. Este es naturalmente más cálido a medida que se remonta hacia el Norte. El verano proporciona lluvias de tormenta bastante numerosas, pero muy raramente llueve fuera de esta estación. El granizo es el azote de los cultivos, especialmente de la vid; dicho meteoro es por desgracia frecuente, aunque siempre muy localizado; por otra parte, ocurre, aquí como en Europa, en la vecindad de las cadenas de montañas.

Un fenómeno bastante notable para la historia física de esta parte del globo, es la línea de demarcación bien delimitada que establecen la sierra del Aconquija y sus prolongaciones entre el clima de los Andes y el del Norte de la llanura interior. En esta forma, el territorio que se encuentra al Oeste del meridiano de esta cadena es generalmente seco, árido y carente de lluvias adecuadas; el costado

[65] Se refiere a la descripción orográfica del país, realizada en el Libro III de esta misma obra. — *J. J. B.*

oriental, de abundante riego por las aguas pluviales, ofrece la más espléndida vegetación cuando se atraviesa esta sierra y se comienza a descender hacia las llanuras de Tucumán : el cambio es brusco como en una decoración de teatro. Marchando algunos centenares de metros se pasa de un terreno seco, cubierto por escasa vegetación, a un suelo negro, húmedo, donde el agua se escurre por doquier y donde crecen numerosos árboles, tanto más grandes cuanto más se desciende de las alturas de la sierra.

La meseta argentina de Los Andes, que se continúa en la de Bolivia, participa de la temperatura propia de esta última meseta. El límite de las nieves perpetuas desciende, según las localidades, hasta los 5.000 y 4.400 m. Se encuentran poblaciones hasta los 4.000 metros de altura como en la Puna de Jujuy, pero el clima es riguroso en extremo y hiela casi todas las noches, excepto en pleno verano cuando el sol es vertical. En estas latitudes las tormentas producen con frecuencia granizo, a veces, nieve que se funde inmediatamente, pero raramente lluvias. El sol es muy ardiente y la sombra, fría. Los vientos son por demás violentos y fríos en estas mesetas ; en invierno las partes más elevadas se cubren de nieve. Los lugares habitados se encuentran generalmente en ciertos valles algo abrigados de los vientos, a una altitud que varía entre 3.200 y 3.700 metros. Durante la noche el termómetro desciende hasta —4°C y aun a —6°C, pero en esos mismos días llega a 10 y 12°C en las horas diurnas. En suma, se trata de un clima duro y desagradable que sólo los indios de la raza Quichua pueden sorportar.

Luego de pasadas algunas tormentas otoñales, el invierno es bello y seco. El verano es quizá más desagradable a causa de las numerosas turbonadas que se forman, estallan y disipan con la mayor rapidez.

Lo característico del clima de los Andes es el ser eminentemente seco. Es necesario atravesar las mesetas elevadas, de 3.500 a 4.200 metros para tener una idea de la extrema sequedad del aire en estas elevadas regiones. Hemos visto el higrómetro de Saussure bajar a 5°. La piel se agrieta, la epidermis se levanta en pequeñas escamas y parece que el aire falta en los pulmones. A la altitud de 2.000 metros empiezan los rocíos y el clima es suave y agradable, pero las noches se mantienen siempre frescas.

Las vertientes, en los últimos contrafuertes orientales de los Andes que miran hacia la llanura del Chaco, tienen el clima de esta llanura : lluvias abundantes en verano y sequías en invierno.

CAPÍTULO IV

RELACIÓN ENTRE LOS TRES CLIMAS, DEL LITORAL, DE LA LLANURA Y DE LOS ANDES [66]

Las observaciones directas no son todavía bastante numerosas para que se pueda establecer, de una manera sino positiva general, las relaciones que existen entre los tres tipos de clima descriptos y que la disposición del terreno hace presentir. En efecto, desde el Océano Atlántico hasta el pie de los Andes, el suelo representa un plano inclinado del Oeste al Este. Este plano es una llanura casi absoluta si se exceptúa el macizo central de Córdoba y San Luis. En consecuencia, los fenómenos meteorológicos deben cumplirse aquí con una cierta relación, a pesar de las enormes distancias que separan los dos puntos extremos: las costas del océano y la cadena de los Andes. Tal es lo que ocurre efectivamente. Las grandes conmociones atmosféricas del litoral repercuten hasta en las provincias de Mendoza y San Juan. El macizo de Córdoba pareciera constituir un obstáculo a que aquéllas se hicieran sentir en las provincias de Catamarca y La Rioja; pero una parte de éstas, de Córdoba y Santiago del Estero la sienten igualmente. Esta consideración es, precisamente, lo que nos ha hecho entrar en tan grandes detalles sobre el clima del litoral.

La relación íntima que señalamos entre los fenómenos meteorológicos es sobre todo notable en el caso de la sequía, azote permanente en una gran parte del suelo argentino — azote que en el Viejo Mundo aflige también al Asia Menor, Persia, Mesopotamia, Arabia, el Norte de Africa: en fin, todos los países comprendidos entre los 40 y 25° de latitud. Las estaciones, anormalmente muy secas sobre el litoral, lo son igualmente en el interior que sólo puede contar con las lluvias de primavera y verano.

Los grandes fríos anormales actúan también de una manera general. A principios de abril de 1857 al cruzar la cordillera de Copiapó experimentamos, con el tiempo más bello y calmo del mundo, un frío de 4,5° y aún 10° bajo cero, realmente extraordinario para la estación. Como es natural, este frío se hacía sentir a una altura de 3.000 y

[66] En todo este capítulo, como ya lo hemos notado anteriormente, queda configurado uno de los primeros intentos de lo que posteriormente, con la ayuda del telégrafo y un mejor conocimiento de la física de la atmósfera, se definió como « Meteorología Sinóptica ». — *J. J. B.*

4.000 metros; pero después supimos que en esa misma época había helado muy fuerte en los valles bajos de los Andes, en la llanura Argentina, y que en Montevideo y Buenos Aires se habían experimentado fríos del todo prematuros y extraordinarios.

Los pamperos y las sudestadas hacen sentir su acción hasta la extremidad del macizo de Córdoba, pero aquí el viento llega a ser casi siempre del Sur e igual que en el litoral produce una disminución muy notable de la temperatura.

En apoyo de lo dicho citaremos los principales hechos siguientes:

1855. El 22 de noviembre: violenta tormenta y gran lluvia en Concepción del Uruguay; a la mañana siguiente, tormenta y lluvia de 45 mm en Federación, 40 leguas al Norte sobre el río Uruguay.

El 7 de diciembre: tormenta y fuerte lluvia todo el día en Gualeguaychú. El 6, es decir, la víspera una gran tormenta y lluvia continua de 55 mm en Restauración, 70 leguas más al Norte en el mismo río, y el 8 el mismo tiempo con 20 mm de lluvia.

El 29 y 30 del mismo mes, tormentas y lluvias en Gualeguaychú, y el mismo tiempo aun al Norte de Restauración.

1856. El 26 de enero: lluvia fina y fuerte brisa del Sudeste en Gualeguaychú. En Itapua, Paraguay, gran tormenta y lluvia a las 5 horas de la tarde: 38 mm de lluvia, no obstante los 6° de diferencia en latitud.

Los dos meses de enero y de febrero son secos, sobre todo, en el litoral y Paraguay.

El 23 de febrero: tormenta y fuerte lluvia, seguidas por dos días de pampero en Gualeguaychú. El mismo día, gran tormenta sobre el Aguapéhy, a los 27° de latitud Sur en el interior de las Misiones del Paraguay: 40 mm de lluvia.

El 11 de marzo a la 1 de la mañana, grandes tormentas y torrentes de agua sucediendo a terribles torbellinos del viento Norte, que duraron todo el día 10. En Asunción, sobre los 25°16′, el 8 hubo tormenta todo el día y un calor fatigante; tormenta y gran chaparrón en la tarde: 13 mm de lluvia. Ese mismo día 11 una tempestad de nieve, completamente fuera de estación, reinó en la cordillera desde los 40 hasta los 26° Sur, cerrando todos sus pasajes. La comunicación se interrumpió ese año 6 semanas antes que de costumbre y muchos viajeros sorprendidos por la nieve perecieron. El 29 del mismo marzo: lluvia y tormenta toda la noche y el día siguiente, en Gualeguaychú, con viento Norte. En el Paraguay, en Neembucu, a los 26°52′, tormenta y lluvia fuerte a las 9 horas de la mañana: 40 mm de lluvia; después, pampero.

25 de mayo. Un fuerte pampero, con tiempo muy claro, reina sobre todo el litoral desde Buenos Aires a Asunción. Lo notamos en el centro de la provincia de Corrientes, en Caacaty, a los 27°20′, donde trajo un frío muy intenso. Mayo y junio fueron muy secos ese mismo año en todo el Plata. Por el contrario el mes de agosto tuvo torrentes de agua.

El 22 y 23 de noviembre: lluvias y tormentas en Gualeguaychú. En los mismos días violenta tormenta y lluvia en la ciudad de San Luis (33°17′S y 7° de longitud al Oeste del río Uruguay).

1 de diciembre. — Tormenta y lluvia, 19 mm de agua en Gualeguaychú, y pampero al día siguiente. El mismo día en Las Pulgas, sobre el río Quinto en la pampa del Sur de San Luis, tormentas, lluvias y pampero.

El 22 de diciembre a la tarde: gran tormenta y lluvia de magnitud en la Escondida, al pie occidental de la sierra de San Luis y en toda la llanura de esta vertiente.

El 23, tormenta muy violenta después del mediodía en Gualeguaychú; lluvia toda la noche: 45 mm.

1857. — En Gualeguaychú, 4 y 5 de enero: días muy cálidos y muy tormentosos.

El 6, calor bochornoso: 32° de promedio; tormenta y gran lluvia al atardecer: 22 mm; turbonadas muy violentas del Sudoeste. Al día siguiente el termómetro bajó a 16° y se sintió un frío muy intenso.

En Mendoza (32°56′ Sur, 69°50′ Oeste) el 5, calor muy fuerte: 33° de promedio. Tormentas sin lluvias en el atardecer.

El 6, fuerte brisa del Sur, relámpagos en el Noreste. El 8, tiempo cubierto, fuerte brisa del Sur.

3 de febrero. Tormenta espantosa y tromba en Montevideo, a las 3 de la tarde. Al día siguiente, en Gualeguaychú, tormenta y lluvia todo el día y toda la noche: 40 mm.

El 4, en San Juan (31°30′ Sur, 69°40′ Oeste) después de un día abrasador, a las 8 horas de la tarde, se desencadenó una brisa del Sur en forma extremadamente violenta y duró toda la noche.

No tenemos observaciones comparadas de marzo a noviembre de 1857. Sabemos, sí, que durante este período una sequía muy grande reinó en las provincias interiores de la Confederación, sobre todo en Santiago del Estero, Córdoba y parte de Santa Fe, y que esta sequía determinó una epizootia mortal. En Montevideo, después del mes de julio comenzó una sequía del todo anormal, que duró hasta el mes de abril de 1858. Las lluvias de primavera y de verano faltaron.

Lo que ofreció de extraordinario este fenómeno es que en noviembre y diciembre llovió muy abundantemente sobre el litoral, en Buenos Aires, Santa Fe y Paraná. En Gualeguaychú la cantidad de agua caída en diciembre llegó a la prodigiosa cifra de 470 mm, y esto en sólo cuatro lluvias, acompañadas de tormentas muy violentas. Enero, febrero y marzo de 1858 fueron secos por doquier.

En el interior, durante este año de 1857, las lluvias comenzaron recién el 12 de noviembre en Tucumán, y el 22 en Santiago del Estero, pero desde esa fecha se sucedieron con gran adundancia. Recién en diciembre la parte Sur de esta última provincia comenzó a recibir lluvia, después de una sequía de 8 meses, Córdoba experimentó el comienzo de la estación lluviosa en el mes de noviembre. La llanura oriental que se extiende al pie del macizo central tiene, como ya sabemos, casi el clima del litoral.

Así, el 4 de enero de 1858, en Gualeguaychú : tormentas y lluvias de 15 mm. En Córdoba (31°26′, 66°30′) tormenta y ligera lluvia igualmente. El mes resulta muy tormentoso en ambos lugares, pero llueve con más frecuencia en Córdoba que en Gualeguaychú. Sin embargo, los habitantes afirman que la cantidad de agua caída en este verano es menos considerable que en otros años. Se hizo la misma observación en Gualeguaychú.

El cuadro comparativo de las observaciones simultáneas de nuestras dos estaciones meteorológicas hará comprender mejor las relaciones que existen entre todos estos fenómenos en los regiones del Plata.

Si hemos insistido sobre estas particularidades del clima es porque la cuestión de la cantidad de agua que recibe la tierra está íntimamente ligada a la de la agricultura, y que es importante saber a qué atenerse antes de comenzar trabajos en gran escala. Sin haber asegurado la posibilidad del riego, sea por tomas en los arroyos y ríos, sea por estanques artificiales o por pozos a rosario hidráulico o norias, es imposible contar con cosechas constantes en la llanura interior y en los valles de los Andes. Solamente el litoral recibe suficiente agua para poder prescindir del riego, y todavía hemos podido ver que sufre de vez en cuando de sequía.

Afortunadamente la cantidad de agua que cae de una vez es copiosa, ya que casi siempre ocurre durante las tormentas y que nada resulta más fácil que reunir una cantidad considerable en estanques bien construídos. Es también lo que se practica generalmente para abrevar el ganado con la ayuda de esas charcas que se llaman repre-

sas. Pero se podría construir sobre una escala mayor aprovechando los accidentes del terreno, y de ahí procurarse los medios de regar una superficie bastante extensa que, gracias a la fecundidad natural del suelo cuando tiene algo de humedad, daría bellas cosechas. Algunos propietarios inteligentes ya lo han hecho; pero la falta de brazos, la carestía de la mano de obra y la ausencia de capitales hacen la ejecución de tales trabajos lenta y difícil.

Las sequías que sufre tan frecuentemente el suelo argentino son dañinas para la salud pública, que es mejor por lo tanto en el litoral donde llueve más. En el interior, no obstante, donde el clima es mucho más seco, no ejercen ninguna acción particular sobre el cuerpo humano que está allí aclimatado desde largo tiempo. Las epizootias parciales son a veces la consecuencia, pero el número de víctimas que ocasionan es siempre restringido, a menos que se prolongue demasiado la ausencia de lluvias. En este caso la mortalidad se torna considerable; el ganado se dispersa en busca de agua, muere en viaje por falta de forraje y a causa de la sed o se vuelve tan flaco que es incapaz de resistir el frío de las noches de otoño e invierno. Por suerte este azote es raro, y con cuidados y precauciones tomados preventivamente pueden atenuarse los efectos con facilidad.

DATOS ESTADISTICOS

CUADRO DE LOS PRINCIPALES FENOMENOS METEOROLOGICOS DE ALGUNOS

Ciudades	Latitud Sur	Longitud occidental	Altitud	Temperatura media anual	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Montevideo	34°54′	58°33′	10	16°8	16°2	22°4	17°4	11°2
Buenos Aires	34 37	60 44	15	17 0	16 0	23 0	18 0	11 0
Gualeguaychú	32 59	60 47	10	18 1	17 4	24 4	18 4	12 2
Gualeguay	33 8	61 48	10	17 8	17 2	24 2	18 0	12 0
Rosario	32 56	62 53	38	18 6	17 6	24 8	19 2	12 4
Uruguay	32 29	60 33	12	18 8	17 4	25 0	20 0	12 8
Paraná	31 44	62 52	63	19 0	18 5	25 4	19 6	12 5
Concordia	31 27	60 30	15?	19 2	19 0	25 0	20 4	12 4
Restauración	29 45	59 12	60?	20 0	19 0	26 0	20 0	15 0
Corrientes	27 27	61 6	55	21 0	20 0	27 0	21 6	15 4
Itapua	27 10	58 12	120?	21 2	20 2	27 5	22 0	15 3
Asunción	25 16	60 1	80	22 5	21 0	28 0	24 0	17 0
Santa Fe	31 40	63 12	20	19 4	19 0	26 0	19 6	13 0
Córdoba	31 26	66 29	416	18 0?	17 5	25 0	19 5	10 0
San Luis	33 17	67 47	766	17 0?	16 0	24 0	19 0	9 0
Mendoza	32 53	69 50	777	16 5?	13 0	26 0	19 0	8 0
San Juan	31 30	69 39	704	18 0?	14 0	27 0	20 0	11 0
La Rioja	29 24	69 15?	507	20 0?	18 0	28 0	21 0	13 0
Famatina	29 20	69 30?	1100	18 0?	17 0	25 0	20 0	10 0
Catamarca	28 12	69 00?	531	20 0	18 0	27 0	22 0	13 0
Tucumán	26 52	68 20	450	21 0	19 0	28 0	22 0	15 0
Santa María	26 45	69 10?	1943	16 0?	15 0	22 0	17 0	10 0
Salta	24 51	67 44	1150	18 0?	17 0	24 0	18 5	12 5
Jujuy	24 20	67 40	1227	18 0?	17 0	24 0	18 5	12 5
Humahuaca	23 20	67 42	3021	14 0?	13 0	17 0	16 0	10 0
Orán	23 7	65 45	310	23 0	21 0	28 0	25 0	13 0
Santiago del Estero	27 47	66 42	162	20 5	18 0	28 0	21 0	15 0

* Sólo en Montevideo, Gualeguaychú, Paraná y Uruguay tenemos observaciones directas
acuerdo a la de las fuentes y los pozos, y sobre las informaciones que hemos podido reunir, ya
aunque aproximadas, deben estar cerca de la verdad y darán, según creemos, una idea bastante
se hallarán los elementos de todas estas observaciones. Lo que consideramos como dudoso está

PUNTOS DE LA CUENCA DEL PLATA Y DE LA CONFEDERACION ARGENTINA, ETC.

	Temperatura media del mes más caliente	Temperatura media del mes más frío	Altura media del barómetro	Período barométrico (mm)	Cantidad de agua caída	Viento dominante	Responsables	Observaciones
Enero	22°8	Agosto 10°9	762,7	0,90	1.106	S. E.	M. M.	12.000
»	24 0	Julio 10 0	762,0	0,80	?	S. E.	»	180
»	26 0	» 11 3	763,6	0,50	1.400	N. E.	»	1.350
»	25 0	» 11 0	762,5	?	?	N.	»	1.350
»	26 0	» 11 0	760,0	0,80	1.225?	N. E.	»	90
»	25 7	» 11 9	762,4	0,50	?	»	»	270
»	26 0	» 12 0	756,4	0,90	1.300?	»	id. y Espejo	580
»	26 2	» 12 2	761,5	0,90	1.350?	»	»	60
»	26 5	» 13 5	760,0	?	1.480?	N.	»	60
»	28 0	» 14 0	760,0	?	?	N.	S. Umbert	un año
»	28 0	» 14 4	758,0	?	»	S. E.	»	»
»	29 0	» 16 0	758,0	?	»	N.	»	»
»	26 0	» 13 0	763,0	0,70	»	N.	M. M.	30
»	25 5	» 9 0	726,0	1,90	»	N. E.	»	75
»	25 0	» 8 0	700,0	2,10	»	S. E.	»	56
»	28 0	» 7 0	698,0	2,50	»	S. E.	»	56
»	30 0	» 10 0	705,0	2,50	»	N. E.	»	24
»	30 0	» 13 0	718,0	0,80	»	E.	»	21
»	26 0	» 8 0	670,0	0,90	»	N.	»	90
»	29 0	» 12 0	617,0	1,10	»	»	»	51
»	29 0	» 14 0	725,0	1,50	»	»	»	120
»	22 0	» 10 0	608,0	1,50	»	»	»	120
»	25 0	Agosto 12 0	666,0	2,40	»	»	»	75
»	25 0	» 12 0	658,0	0,90	»	E.	»	18
»	20 0	» 10 0	536,0	0,90	»	N.	»	18
»	29 0	Julio 17 0	735,0	3,40	»	N. E.	»	24
»	30 0	» 14 0	745,0	2,00	»	N.	»	51

ontinuadas por largo tiempo. En las demás partes, hemos evaluado la temperatura media de ue nuestras propias observaciones no han podido continuarse el tiempo necesario. Estas cifras, xacta del clima de las localidades indicadas. Por lo demás, en el diario meteorológico del viaje ñalado, de acuerdo con nuestra costumbre, mediante un punto de interrogación.

CUADRO DE VALORES CLIMATOLOGICOS NORMALES DE ALGUNAS LOCALIDADES ARGENTINAS Y DESVIACION QUE CORRESPONDE CON

Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Latitud	Longitud	Altura metros	Temp. media anual	s	Primavera	s	Verano	s	Otoño
Montevideo	34°52′	56°12′	22	16.1	+0.7	15.2	+1.0	21.9	+0.5	16.8
Buenos Aires	34 35	58 29	25	16.5	+0.5	16.0	0.0	24.2	−1.2	16.9
Gualeguaychú	33 01	58 31	24	18.0	+0.1	17.7	−0.3	24.4	0.0	17.8
Gualeguay	33 03	59 19	15	17.9	−0.1	17.7	−0.5	24.5	−0.3	18.1
Rosario	32 55	60 44	22	17.8	+0.8	17.7	−0.1	24.1	+0.7	18.5
Uruguay, C. del	32 29	58 15	15	18.7	+0.1	18.3	−0.9	25.2	−0.2	19.0
Paraná	31 47	60 29	74	18.6	+0.4	18.3	+0.2	24.7	+0.7	18.8
Concordia	31 23	58 02	37	18.8	+0.4	18.5	+0.5	25.0	0.0	18.9
Corrientes	27 28	58 49	60	21.7	−0.7	21.7	−1.7	27.0	0.0	21.8
Asunción	25 17	57 41	105	24.2	−1.7	24.5	−3.5	28.9	−0.9	23.9
Santa Fe	31 39	60 43	20	18.4	+1.0	18.2	+0.8	24.5	+1.5	18.7
Córdoba	31 24	64 11	425	17.2	+0.8	17.7	−0.2	23.3	+1.7	17.1
San Luis	33 18	66 19	737	16.6	+0.4	17.2	−1.2	23.3	+0.7	16.2
Mendoza	32 53	68 52	827	15.6	+0.9	16.6	−3.6	22.7	+3.3	15.1
San Juan	31 37	68 32	629	17.2	+0.8	18.3	−4.3	24.4	+2.6	16.6
La Rioja	29 25	66 52	516	19.6	+0.4	20.6	−2.6	26.1	+1.9	19.2
Catamarca	28 28	65 47	546	20.2	−0.2	21.8	−3.8	26.6	+0.4	19.9
Tucumán	26 51	65 11	427	19.2	+1.8	20.2	−1.2	24.6	+3.4	18.9
Sta. María (Catamarca)	26 42	66 02	1957	16.1	−0.1	17.2	−2.2	21.0	+1.0	15.3
Salta	24 47	65 25	1182	17.4	+0.6	18.9	−1.9	20.6	+3.4	17.0
Jujuy	24 11	65 18	1303	17.3	+0.7	18.4	−1.4	20.5	+3.5	20.0
Humahuaca	23 12	65 22	2939	12.4	+1.6	13.4	−0.4	15.8	+1.2	12.4
Orán	23 08	64 20	355	21.4	+1.6	23.7	−2.7	26.1	+1.9	21.4
Santiago del Estero	27 47	64 18	187	21.0	−0.5	22.1	−4.1	27.0	+1.0	20.5

[67] Este Cuadro contiene valores normales de observación climatológica de casi todas las
ción de las normales térmicas con respecto a las consideradas por De Moussy. F. P.

SUDAMERICANAS. CALCULADOS SOBRE LA SERIE CONSIGNADA EN LA COLUMNA 20
LOS VALORES OBTENIDOS POR DE MOUSSY

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
δ	Invierno	δ	Temp. media del mes más cálido	δ	Temp. media del mes más frío	δ	Cantidad de agua caída	Viento dominante	Período observado
+0.6	10.5	+0.7	I 22.5	+0.3	VII 10.2	+0.7	965	E	1883/1938
1.1	10.4	+0.6	» 23.5	+0.5	» 10.0	0.0	981	NE	1902/1950
+0.6	11.9	+0.3	» 25.7	+0.3	» 11.4	−0.1	941	»	1931/1945
−0.1	11.5	+0.5	» 25.6	−0.6	VI 11.1	−0.1	944	»	1897/1930-1940/45
0.7	11.4	+1.0	» 24.7	+1.3	» 10.9	+0.1	926	»	1901/1930
1.0	12.4	+0.4	» 26.1	−0.4	» 11.9	0.0	929	N-SE	1903/1930
+0.8	12.6	−0.1	» 25.7	+0.3	VII 12.3	−0.3	916	N	1917/1945
-1.5	12.8	−0.4	» 25.7	+0.5	» 12.4	−0.2	1120	NE	1903/1950
0.2	16.4	−1.0	» 27.6	+0.4	» 16.0	−2.0	1204	»	1901/1950
-0.1	19.5	−2.5	» 29.5	−0.5	» 18.4	−2.4	1355	E	1933/1947
+0.9	12.1	+0.9	» 25.1	+0.9	» 11.7	+1.3	874	NE	1875/1926
-2.4	10.9	−0.9	» 24.0	+1.5	» 10.3	−1.3	690	»	1901/1950
+2.8	9.6	−0.6	» 23.9	+1.1	» 8.9	−0.9	580	E	1903/1950
-3.9	8.2	−0.2	» 23.5	+4.5	VI 7.4	−0.4	197	SW	1901/1950
-3.4	9.3	+1.7	» 25.6	+4.4	VII 8.4	+1.6	93	S	1901/1950
−1.8	12.4	+0.6	» 26.8	+3.2	» 11.5	+1.5	337	S	1904/1950
2.1	12.7	+0.3	» 27.2	+1.8	VI 11.5	+0.5	362	NE	1902/1950
+3.1	13.0	+2.0	» 25.0	+0.4	VII 12.3	+1.7	954	—	1901/1950
-1.2	9.7	+0.3	» 21.2	+0.8	VI 8.9	+1.1	173	N-S	1897/1945
+1.5	12.0	+0.5	XII 21.9	+3.1	VII 11.3	+0.7	692	NE	1901/1950
−1.5	12.2	+0.3	I 21.9	+3.1	VI 11.4	+0.6	809	—	1910/1945
-3.6	8.1	+1.9	XII 16.0	+4.0	VII 7.5	+2.5	XX	S	1902/1915
+3.6	15.4	−2.4	I 26.6	+2.4	VI/VII 14.6	+2.4	XX	E	1915/1936
-0.5	14.2	+0.8	» 27.7	+2.3	VII 13.3	+0.7	XX	N	1903/1950

idades utilizadas por De Moussy, que figuran en el Cuadro Nº 2. Se agrega en aquél la desvia-

METEOROLOGIA DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO (lat. 34°54'

Para servir de base de comparación a los

	Termómetro			Barómetro			Higrómetro		
	Maxima	Minima	Media	Maxima	Minima	Media	Maxima	Minima	Media
Enero	41°	12°	22°8	770	749	761,0	98°	58°	84°0
Febrero	34	11	22 3	771	747	761,8	98	68	85 4
Marzo	34	10	20 4	771	751	762,8	98	67	86 0
Abril	30	8	17 8	776	751	763,5	98	70	88 2
Mayo	23	3	14 2	775	748	762,9	99	70	90 3
Junio	23	1	11 7	773	749	763,4	98	70	91 0
Julio	24	1	11 0	778	748	762,9	98	79	90 7
Agosto	26	0	10 9	778	748	764,8	98	70	88 9
Setiembre	27	4	13 5	777	749	764,2	98	70	87 9
Octubre	31	5	16 2	774	745	762,7	98	70	87 0
Noviembre	31	8	18 6	771	749	762,0	99	55	83 5
Diciembre	34	8	21 3	769	748	761,0	99	60	85 0
Media anual	41	0	16 8	778	745	762,7	99	55	87 2
Verano (Enero, Febrero, Marzo)	41	10	21 8	771	749	761,9	98	58	85 1
Otoño (Abril, Mayo, Junio)	30	1	14 6	776	748	763,0	99	70	89 8
Invierno (Julio, Agosto, Setiembre)	27	0	11 8	778	748	763,9	98	70	89 1
Primavera (Octubre, Noviembre, Diciembre)	34	5	18 8	774	745	761,8	99	55	85 0
Estación cálida (7 meses) Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril.	34	5	20 8	774	745	762,0	99	55	85 3
Estación fresca (5 meses) Mayo, Junio, Julio, Agosto, Setiembre.	34	5	13 2	774	745	763,4	99	55	89 3

* *Notas.* — La suma de las medias se hizo de tres observaciones diarias : a la salida del sol,

El *Pampero* es un viento del Sudoeste muy fuerte, particular del litoral. La *Sudestada* es una tormenta con truenos, relámpagos y, muy a menudo, lluvia. Por días tormentosos, solamente el

Las observaciones han sido efectuadas con los excelentes instrumentos de Bunten, instala-

Los termómetros, sobre un tambor móvil, a 0,50 m de un muro al Sur, bien expuesto a todos rraza, a 7 m del suelo. El barómetro no está corregido : su altitud era de 8 m sobre el nivel me- del termómetro.

rnw. occ. 58°33') DE 1843 a 1852 INCLUSIVE
s puntos de la cuenca del Plata *

Vientos dominantes	Pamperos	Sudestadas	Número de días			Cantidad de agua caída (en mm)	Número y total de lluvias	Número de lluvias con tormenta	Tormentas ocurridas	Días tormentosos	Halos
			Claros	Cubiertos	Lluviosos						
S.E.	1,4	0,0	23,7	5,4	1,9	74,2	4,6		4,5	1,6	0,2
S.E.	0,9	0,2	21,7	4,1	2,5	79,6	5,0		3,7	2,2	0,3
S.E.	1,1	0,3	24,7	4,6	1,7	65,1	4,1		2,6	1,4	0,3
Variables	1,3	0,2	21,5	4,9	3,6	87,6	5,5		2,9	1,3	1,0
Variables	1,2	0,4	19,2	7,8	4,0	144,9	5,1		3,7	1,5	1,4
Variables	1,9	0,0	15,2	11,3	3,5	111,7	4,6		3,3	0,8	1,2
Variables	1,4	0,0	18,2	9,2	3,6	89,4	5,2		2,9	0,7	1,9
Variables	1,1	0,1	19,1	9,0	2,9	48,2	4,3		2,3	0,6	1,1
S.E.	1,5	0,4	17,0	8,9	4,1	114,0	5,0		2,6	0,7	0,5
S.E.	1,3	0,7	20,2	7,4	3,4	123,4	4,6		4,0	1,7	1,0
S.E.	1,2	0,2	20,9	7,0	2,1	85,0	3,3		2,3	1,5	0,3
S.E.	1,7	0,2	22,9	5,4	2,7	83,4	5,9		5,1	3,4	0,3
S.E.	16,0	3,0	244,3	85,0	36,0	1106,5	57,2	36,1	39,7	17,4	9,5
S.E.	3,4	0,5	70,1	14,1	6,1	218,9	13,7		10,8	5,2	0,8
Variables	4,4	0,6	55,9	24,0	11,1	344,2	15,2		9,9	3,6	3,6
Variables	4,0	0,8	54,3	27,1	10,6	251,6	14,5		7,7	2,0	3,5
S.E.	4,2	1,1	64,0	19,8	8,2	991,8	13,8		11,4	6,6	1,6
S.E.	9,0	1,9	155,0	39,0	18,0	598,0	33,0		25,0	13,1	3,4
Variables	7,0	1,1	89,0	47,0	18,0	508,0	24,0		14,0	4,3	6,1

as 2 de la tarde y a la puesta del sol. Es el método que hemos seguido en nuestros viajes.
enta del Sudeste, es decir, que viene del mar. Por tormenta ocurrida, queremos significar una
onar o los relámpagos lejanos.
s en un observatorio particular:
vientos y a 4 m del suelo. Una escalera daba acceso. El udómetro, sobre un muro de la te-
del agua del puerto. El higrómetro (de cabello) en una caja de vidrio y agujereada, al lado

DISTRIBUCION DEL AZOTOBACTER EN PROFUNDIDAD

EN SUELOS DE TUCUMAN [1]

POR ANTONIO J. GARBOSKY [2]

Debido a que el *Azotobacter* es considerado bacteria aerobia obligatoria, se admite que en los suelos agrícolas, encuentra condiciones adecuadas para su actividad biológica, solamente en la capa arable superficial (0-20 cm), donde existe mucha aereación, y no en capas más profundas (1-1,50-2,00 m).

Sin embargo, en 1952, Tschapek y Garbosky (10), (11), (13), utilizando una cámara especial, bajo microscopio, de material plástico transparente (Plexiglas o Lucite) (Fig. 1) han demostrado que estas consideraciones no corresponden a la realidad. La profundidad y distribución del desarrollo del *Azotobacter*, en el perfil de la solución nutritiva, depende de dos factores: *a*), concentración de la sustancia energética (manita); y *b*), concentración del oxígeno atmosférico disuelto en la misma (presión parcial de oxígeno).

En condiciones ambientales normales, es decir, con presión parcial de oxígeno 20 %, el *Azotobacter* desarrolla en la superficie de la solución nutritiva, únicamente, si la concentración de la sustancia energética es superior a 0,5 g por litro; pero, si la concentración energética es inferior, se forma una capa de bacterias móviles a distintas

[1] Trabajo realizado en el Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación y publicado en inglés en el VI Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo (París, 28 de agosto — 8 de setiembre de 1956).

[2] Ingeniero agrónomo, Jefe del Laboratorio de Microbiología de Suelo del instituto mencionado y Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Agronomía de La Plata.

profundidades, cuya ubicación está en relación inversa a dicha concentración de sustancia energética.

Manteniendo constante la concentración de material energético, pero variando la presión parcial del O_2, también se modificará la ubicación y profundidad del desarrollo de la película bacterial móvil, en relación directa a dicha presión de O_2.

Como el *Azotobacter* no desarrolla, según se ha observado hasta el presente, en la superficie de los extractos acuosos de suelos de la

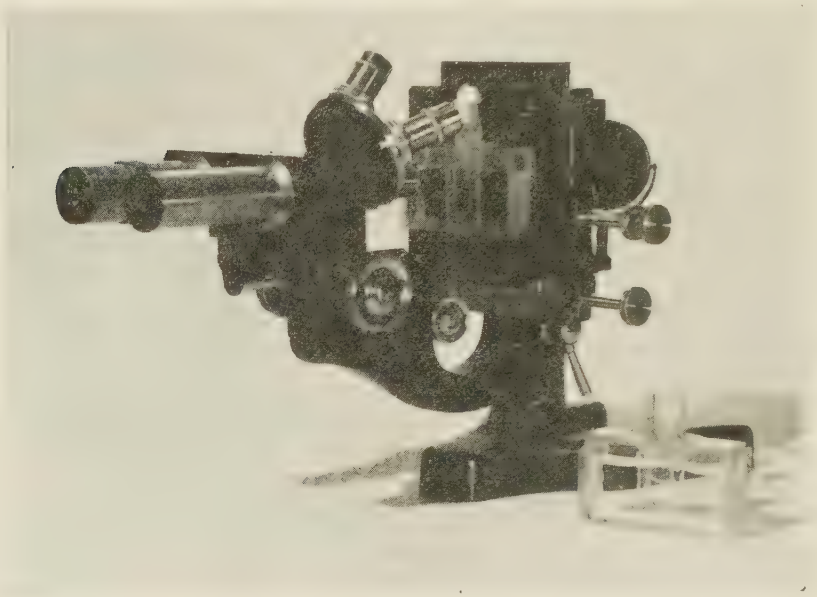


Fig. 1. — Cámara especial de observación directa (Tschapek y Garbosky, 1952)

capa arable (0-20 cm), se puede afirmar que la concentración de material energético, existente hasta esa profundidad en el suelo, factible de ser utilizada por dicha bacteria, es inferior a 0,5 g por litro.

En estas condiciones, la presión del O_2 del aire, en la capa arable del suelo, es inhibitoria para la actividad del *Azotobacter,* obligándolo a encontrar condiciones más apropiadas, ya sea en profundidad, o en zonas del suelo que contenga suficiente cantidad de agua (aireación mínima). Que la presión del O_2 del aire (0,21 atm.) es inhibitoria para el metabolismo del *Azotobacter*, ya fué establecido antes (**6**), (**2**) y posteriormente corroborado (**7**).

Por lo tanto, las mejores condiciones exigidas por el *Azotobacter*

para su actividad biológica, se encontrarían en lugares anegados, frecuentemente irrigados, húmedos en general, de la capa arable del suelo (0-0,20 m), o en horizontes más profundos (0,50-1,00-1,50-2,00 m).

Por lo general, salvo algunos casos particulares, en agricultura, la capa de suelo arable (0-0,20 m), no ofrece medio adecuado para que el *Azotobacter* pueda desarrollarse (alta humedad y baja aireación).

Estas consideraciones han sido confirmadas (12) demostrándose la abundancia del *Azotobacter,* frecuentemente en estado de mucha pureza, en el subsuelo de las calles y plazas pavimentadas de la ciudad de Buenos Aires (1,50-2,00 m), en suelos agrícolas tipo «loess» (2,00 m) y en suelos inundables y pantanosos, con típico horizonte de «gleiss», donde predominan los procesos de reducción, por ausencia del O_2 del aire (1,20 m).

Por otra parte, los resultados adversos de las experiencias efectuadas con esta bacteria, en varios países, a fin de enriquecer el suelo con N_2 (1); (3); (4); (8); (9) indicarían que, aún, no están bien determinadas las necesidades que dicho organismo requiere.

Otro tanto se puede afirmar sobre la estimación del balance del nitrógeno en el suelo, por actividad de las bacterias fijadoras libres (5); (14). Las cantidades de N_2 fijado pueden variar, según los investigadores, de unos pocos a más de 50 kg por año y por ha pero, no especifican, claramente, hasta qué profundidad del suelo agrícola es necesario considerar.

En el presente trabajo, se estudiaron 4 suelos de Tucumán (Argentina) no abonados, con más de 30 años de cultivos con caña de azúcar, citrus, maíz y hortalizas. Es zona de clima templado-cálido, con más de 1000 mm anuales de lluvia.

Se consideró a distintas profundidades de los mismos (0-0,50 ; 0,50-

TABLA I

Relación entre la profundidad de desarrollo del Azotobacter en la cámara y la capacidad potencial de fijación de N_2, de un suelo

Profundidad de formación de la película bacteriana (mm).	Concentración de sustancia energética (manita) equivalente gr/litro.	Cantidad de N_2, capaz de ser fijada, por cada ha de suelo, de 50 cm de espesor kg/ha.
0-1	0,5	41,250
3-4	0,1	8,250
7-8	0,05	4,125
13-14	0,01	0,825
17-19	0,005	0,412

1,00; 1,00-1,50; 1,50-2,00 m): *a*) la presencia y abundancia del *Azotobacter*; *b*) la concentración de material energético disponible para su metabolismo; *c*) capacidad de fijación de N_2; *d*) relación del material energético del suelo con la cantidad de materia orgánica de los mismos.

De cada una de las profundidades antes citadas, se extrajeron muestras de suelos con materiales esterilizados.

En todos los casos el pH fué de 7,1-7,8, salvo dos con pH 6,7 (subsuelo del suelo IV).

a) Utilizando métodos habituales, se comprobó la presencia del *Azotobacter* en todos los suelos considerados, excepto en el IV, a profundidad de 1,00-1,50 y 1,50-2,00 m.

En la profundidad de 0-0,50 m el desarrollo del mismo fué lento y escaso. En la profundidad de 0,50 1,00 m de todos los suelos, fué donde mejor y más rápidamente desarrolló el *Azotobacter,* lo que indicaría que en esas profundidades las condiciones son más propicias para dicha bacteria; a 2,00 m, se obtuvo un cultivo de *Azotobacter* casi puro.

b) La propiedad antes citada del *Azotobacter,* de desarrollar en profundidad, en soluciones nutritivas diluídas, permite proponer un método para dosar la concentración de las sustancias energéticas existentes en el suelo y accesibles al mismo. El procedimiento es el siguiente: se colocan en varias cámaras soluciones nutritivas completas, con concentraciones crecientes de sustancia energética (manita) 0,5; 0,1; 0,05; 0,01 y 0,005 gramos por litro, obteniéndose así una escala standard.

Simultáneamente, en otra serie de cámaras, se colocan los extractos acuosos (1: 1) de las distintas profundidades del suelo a investigar.

Se inoculan con una suspensión concentrada de *Azotobacter* jóvenes, lavada varias veces por centrifugación, y se incuba a 30° unas 24 horas, a veces 36.

Confrontando la profundidad de formación de la película bacteriana del extracto acuoso, de cada profundidad del suelo considerado, con las soluciones standard, es posible estimar por interpolación la cantidad de materia orgánica útil a la bacteria existente en las mismas.

Los suelos estudiados muestran una cantidad de material energético que, según puede verse en la tabla II, oscila entre cantidades equivalentes a 0,01 y 0,1 g/l de manita.

c) Considerando que el *Azotobacter* fija unos 10-11 mg. de N_2 por gramo de manita utilizada, se puede establecer fácilmente por cálculos, la cantidad de nitrógeno por ha que es capaz de fijar dicho microorganismo en el suelo, hasta una profundidad determinada.

En base a las consideraciones anteriores, una sencilla tabla, nos permite deducir a simple vista, por la ubicación de la profundidad de la película del *Azotobacter* en la cámara, la cantidad de N_2 que puede fijar en un determinado suelo.

Tomemos por ejemplo, un extracto acuoso (1 : 1), del suelo III entre 0 y 50 cm de profundidad.

Por la profundidad de formación de la película en la cámara, 8 mm,

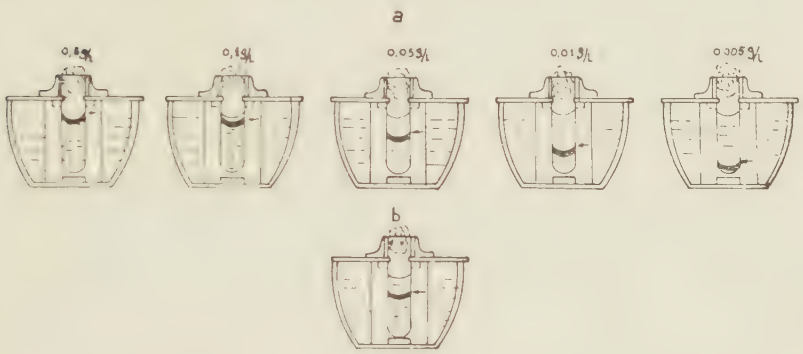


Fig. 2. — Determinación del material energético. aprovechable por el *Azotobacter*. *a*, profundidad de formación de la película de *Azotobacter* de acuerdo a la concentración de sustancia energética (manita). Escala Standard ; *b*, extracto acuoso del suelo 1 : 1.

se establece que la sustancia energética de la misma es equivalente a 0,05 g de manita por litro ; ello significa (ver tabla I) que la cantidad de N_2 posible de ser fijada en el suelo y en esa profundidad, es de 4,125 kg por ha. Procediendo análogamente con las restantes profundidades del suelo considerado (0,50-1,00 ; 1,00-1,50 ; 1,50-2,00 m), la suma nos indicaría la cantidad total de N_2 que es capaz de fijar el suelo por la acción del *Azotobacter,* hasta 2 metros de profundidad.

d) Es interesante destacar, de acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo, que no se encontró relación entre la cantidad de materia orgánica total determinada químicamente, y la concentración de material energético útil para el *Azotobacter*, en dichos suelos.

También llama la atención, debido probablemente a algún factor inhibitorio, que dos muestras del subsuelo del suelo IV, no hayan acusado presencia de *Azotobacter,* dado que al ser inoculados sus

TABLA II

Determinaciones realizadas en suelos de Tucumán

Suelos (Tucumán)	Profundidad (m)	pH	Azotobacter	Materia orgánica %	Profundidad de formación de la película bacteriana en extracto acuoso (1:1) del suelo (mm)	Equivalente a sust. energética (manita) g l.	Capacidad potencial de fijación de N_2 kg ha.
I	0-0,50	7,1	+	2,96	12	< 0,01	1,00
Estación	0,50-1,00	7,3	+ + + +	1,64	8	= 0,05	4,00
Experimental	1,00-1,50	7,3	+ + +	0,79	8	= 0,05	4,00
	1,50-2,00	7,1	+ + +	0,72	6	< 0,05	6,00
							T. 15,00 kg.
II	0-0,50	7,4	+ +	0,96	10	< 0,01	2,00
Leales	0,50-1,00	7,6	+ + +	1,56	8	= 0,05	4,00
	1,00-1,50	7,7	+ +	1,15	9	< 0,01	2,50
							T. 8,50 kg.
III	0-0,50	7,2	+ +	1,86	8	= 0,05	4,00
San Alberto	0,50-1,00	7,3	+ + + +	1,06	3	= 0,1	8,00
	1,00-1,50	7,1	+ + +	0,71	6	< 0,05	6,00
	1,50-2,00	7,3	+ + +	1,46	11	< 0,01	1,50
							T. 19,50 kg.
IV	0-0,50	7,8	+ + +	1,67	9	< 0,01	2,50
Los Aguirres	0,50-1,00	7,9	+ + +	1,52	10	< 0,01	2,00
	1,00-1,50	6,7		0,01	11	< 0,01	1,50
	1,50-2,00	6,7	-	0,01	14	= 0,01	0,80 *
							T. 6,80 kg.

* Ver parágrafo *d*).

extractos acuosos en las cámaras, con el mismo germen, se observó una capa de bacterias a 11 y 14 mm de profundidad.

Los resultados del presente trabajo quedan resumidos en la Tabla N° II.

SUMARIO

Se estudiaron cuatro suelos agrícolas de Tucumán (República Argentina) sin abonar, con más de 30 años de cultivo, a distintas profundidades (0 0,50 ; 0,50-1,00 : 1,00-1,50 ; 1,50-2,00 m). En ellos :

a) Se comprobó la presencia del *Azotobacter* en todos los suelos y en todas las profundidades consideradas, excepto en dos (subsuelo del suelo IV, completamente arenoso, pH 6,7).

b) Se determinó utilizando una serie de cámaras especiales, cuya descripción fué hecha en 1952, la concentración de material energético, aprovechable por el *Azotobacter,* en todos los suelos estudiados. Dicha concentración oscila entre 0,01 y 0,1 g/l, equivalente a manita.

c) En base a dichas determinaciones, se calculó la cantidad de N_2 capaz de fijar cada suelo por acción del *Azotobacter*, en un momento dado, hasta los dos metros de profundidad : el suelo I es capaz de fijar hasta 15 kg/ha; el II hasta 8,5 kg/ha (se consideró hasta 1,50 m de profundidad) ; el III unos 20 kg/ha y el IV apenas unos 7 kg/ha.

d) Es interesante destacar, de acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo, que no se encontró ninguna relación entre la cantidad de materia orgánica existente en los suelos y la concentración de sustancia energética asimilable por el *Azotobacter.*

Summary. — Four non-manured agricultural soils from Tucumán (Argentina) having had more than 30 years of cultivation, were studied at different depths (0-0,50 ; 0,50-1,00 ; 1,00-1,50 and 1,50-2,00 m). In them it was possible to :

a) Observe the presence of *Azotobacter* in all and at every depth considered, with only two exceptions (subsoil from soil IV, completely sandy and with pH 6,7).

b) Determine, by means of a series of special chambers which were described in 1952, the concentration of energetic material that is available to *Azotobacter*. Such a concentration was determined for all the soils and found to be between 0,01 and 0,1 g/l mannite equivalent.

c) Calculate, upon the basis of such determinations, the amount of nitrogen that each soil is able to « fix » through the action of *Azotobacter,* at a given time, up to a depth of 2 m. Soil I is able to « fix » up to 15 kg ha ;

soil II up to 8,5 kg/ha (only depths of up to 1,50 m were considered) ; soil III about 20 kg/ha, and soil IV about 7 kg/ha.

d) Point out that, according to data obtained herein, no relationship was found between the amount of organic material that exists in the soils, and the concentration of energetic substance that may be assimilated by *Azotobacter*.

BIBLIOGRAFIA

1. Allison, F., *Soil Sci.*, 64, 413 (1947).
2. Burk, D. J., *Phys. Chem.*, 34, 1174 (1930).
3. Gayney, P., *Jour. Agr. Res.*, 78, 409 (1949).
4. Greaves, J. E. y Jones, L. W., *Soil Sci.*, 53, 229 (1942).
5. Jensen, H. L., *Trans. IV Inter. Cong. Soil Sci. Amsterdam*, I, 165 (1950).
6. Meyerhof, O. y Burk, D. J., *Ztschr. Phys. f. Chem.*, 139, 117 (1928).
7. Parker, C. A., *Nat.*, 173, 780 (1954).
8. Pochon, J. y Chalaust, R., *C. R. Agr. France*, 34, 791 (1948).
9. Timonin, M. I., *Proc. Soil. Sci. Amer.*, 13 (1948) ; 246 (1949).
10. Tschapek, M. y Garbosky, A., Inst. Suelos y Agrotec. Public. 22, Argentina (1952).
11. — *I. D. I. A.*, Min. Agr. y Gan., nº 57, Argentina (1952).
12. — *I. D. I. A.*, Min. Agr. y Gan., nº 61, Argentina (1953).
13. — *V Inter. Cong. of Microb.*, 3, 896, Roma (1953).
14. Virtanen, A., *Angew Chem.*, 65, 1 (1953).

NOTAS UREDINOLOGICAS IV [1]

Por JUAN CARLOS LINDQUIST [2]

Diorchidium puiggarii Speg.

Spegazzini, C., *Bol. Acad. Ciencias de Córdoba*. 11-477. 1889.
Sin.: *Diorchidium piptadeniae* Diet., *Hedwigia*, 38: 252. 1899.
Puccinia papillifera Sydow., *Monogr. Uredin.*, 1: 836. 1904.
Diorchidium brasiliense Arth., *Bull. Torrey Bot. Club*, 51: 54. 1924 (fide Jackson, 1931, pág. 332).

Comparé el tipo de *Diorchidium piptadeniae* Diet., conservado en el Museo de Historia Natural de Estocolmo (Suecia) y ejemplares de *Reliquiae Holwayannae*,[3] determinados como tales por Jackson (*Mycologia*, 23: 332. 1931), con el tipo de *Diorchidium puiggarii* Speg.

De esta comparación surge que no existe ninguna diferencia entre las citadas especies, razón por la cual *Diorchidium piptadeniae* Diet. debe pasar a engrosar la sinonimia de *Diorchidium puiggarii*.

Spegazzini da como hospedante de su especie a *Cassia* sp. No es posible certificar el acierto de esta determinación, por cuanto el espécimen se compone de dos folíolos. Ahora bien, como estos folíolos tienen parecido también con los de *Piptadenia laxa* y *P. latifolia*, que albergan a *Diorchidium piptadeniae* Diet., no sería improbable que en lugar de *Cassia* sp. sea *Piptadenia* el hospedante tipo de *Diorchidium puiggarii* Speg.

En el ejemplar tipo se hallan uredosporas iguales a las de *Diorchi-*

[1] Recibido para su publicación el 12 de agosto de 1957. Las series I, II y III de estas Notas fueron publicadas en esta *Revista* t. 27 (2): 213-228. 1952, t. 29 (1): 35-44. 1953 y t. 30 (1): 59-64. 1954.

[2] Profesor de Fitopatología Facultad de Agronomía y Jefe Asesor de Investigaciones, Instituto de Botánica Spegazzini, Universidad Nacional de La Plata.

[3] Agradezco al Director del Instituto de Batánica Darwinion, ingeniero agrónomo Burkart, el préstamo de estos ejemplares.

dium piptadeniae, con las mismas características que da Dietel al fundar su especie.

Las teleutosporas, tienen verrugas irregulares tan pronunciadas como las que se presentan en las de *Dicheirinia,* lo que acerca esta especie al citado género, pero el pedicelo no lleva las células apicales características de *Dicheirinia.*

Examiné el siguiente material:

Cassia? sp., Brasil, Apiahy, verano 1881, II-III, leg. Puiggari 2713, LPS 10323. ¡Tipo!

Piptadenia latifolia Benth., Brasil, Río de Janeiro, Yacarepagna, VIII-1897, leg. Ule, ¡tipo de *D. piptadeniae* Diet.!; 9-III-1921, *Reliq. Holwayannae* 266 (SI).

Piptadenia laxa Benth., Brasil, Río de Janeiro, Nova Friburgo, 1-I-1922, *Rel. Holw.* 289; Petrópolis, 23-X-1921, *Rel. Holway.* 286 (SI).

Mainsia imperialis (Speg.) Lindquist

Lindquist, J. C., *Notas del Museo de La Plata,* 4 (Bot. 23) : 165-167. 1939.
Uredo imperialis Speg., *Anal. Mus. Nac. Bs. As.,* 6 : 241. 1899.
Mainsia holwayii Jackson, *Mycologia,* 23 : 109. 1931.

Esta *Uredinal* se halla muy difundida en las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán, en nuestro país, alcanzando su difusión hasta Centro América.

Desde las citadas provincias, nos llega frecuentemente material de *Rubus imperialis* fuertemente parasitado por esta roya, cuyo nombre legítimo debe ser el del epígrafe y no el de *Mainsia holwayii* bajo el cual se la conoce, quizá por considerar que *Uredo imperialis* Speg. basónimo de la misma, es una forma uredospórica, cuando ello no es así, como se verá a continuación.

Cuando en 1939 (*loc. cit.*) transferimos *Uredo imperialis* Speg. al género *Mainsia,* lo hicimos teniendo en cuenta que Spegazzini, describió las teleutosporas tomándolas por uredosporas. Estas teleutosporas aparecen dibujadas en el sobre continente del material tipo. Está, pues, legítimamente transferido *Uredo imperialis* Speg., forma teleutospórica, a *Mainsia imperialis* (Speg.) Lindquist, como lo hicimos en aquella oportunidad, ya que él está basado en un estado teleutospórico.

En lo que atañe a la relación de *Mainsia holwayii* Jackson, con esta especie, no cabe ninguna duda de que son una misma cosa, de modo que la especie de Jackson debe entrar en sus sinónimos.

Puccinia fuegiana nov. sp.

II. Uredosoris amfigenis, caulibusque, ellipsoideis vel elongatis, epidermidis vesiculosis tectis, dein nudis, epidermidis fissis cinctis, cinnamomeo-brunneis, uredosporis elipsoideis vel obovoideis, 20-25 × 28-36 µ, *tunica pallide cinnamomeo-brunnea 2.5-3* µ *cr., 6-8 poris germinalibus sparsis, spinulis sparsis praedita.*

III. Teleutosoris uredosoris similis vel obscurioris, rarissimis ; teleutosporis oblongis vel oblongo-ellipsoideis supra obtusis infra attenuatis, in medio non vel vix constrictis, 15-18 × 43-54 µ, *tunica aurato-brun-*

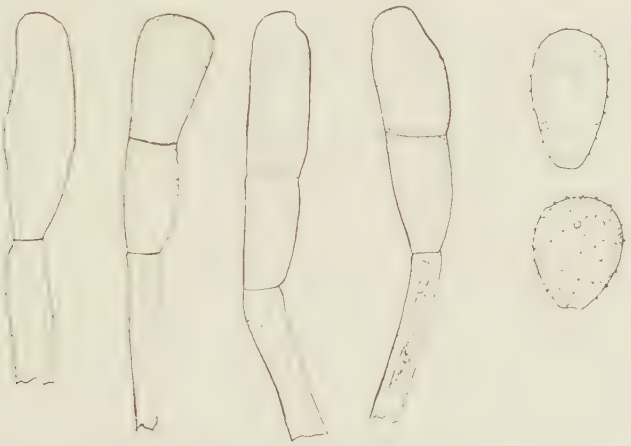


Fig. 1. — *Puccinia fuegiana* Teleutosporas y uredosporas. × 520 aprox.

nea, 2-2.5 µ *cr., supra 7-10* µ *cr., poro in cellula superiori apicali, inferiori juxta septo posito, pedicello hyalino sporam aequante vel longiori.*

Mesosporis fusiformibus vel oblongis numerosissimis.

Hab.: ad folias vivas *Luzuriagae marginatae* Jass., Tierra del Fuego, Río Trucha, 22-II-1953, Ruiz Leal-Roig 15198; LPS 22389. ¡typus!

Sobre *Luzuriaga radicans* Mont., procedente de regiones vecinas, se halla señalada *Puccinia perforans* Mont., una especie aparentemente microcíclica de la cual la nuestra difiere marcadamente por cuanto mientras en la entidad de Montagne, aparecen gran cantidad de paráfisis, en ésta no existe en absoluto, apartándose además, por el tamaño distinto de las teleutosporas.

En el herbario existe un ejemplar de *Puccinia perforans* sobre

Luzuriaga radicans, procedente de Chile, que nos ha permitido notar estos diferentes caracteres.

Cummins (*Bull. Torrey Bot. Club,* 79: 226. 1952) describe esta especie procedente de Puerto Arturo (Tierra del Fuego) sobre el mismo hospedante, sin nombrarla, por cuanto ha encontrado un solo teleutosoro, lo que por rara coincidencia también ocurre con el ejemplar que poseemos, pero nosotros opinamos que a pesar de que se encuentren pocos teleutosoros, siempre que ellos se puedan describir, conviene nombrar la especie para su subsiguiente catalogación.

Puccinia hordeicola nov. sp.

II. Uredosoris epiphyllis, sub-epidermicis, profunde insidentibus nudis, epidermidis rupta cinctis, parvis, elongatis 0.3 0.5 mm longis, cinnamomeo-brunneis, solitaris vel seriatis, paraphysibus clavatis vel capitatis, copiosis, membrana hyalina et crassa soris circundanti et inter sporis disposita; uredosporis globosis, ellipsoideis, vel oboroideis, 20-24 × 25-32 µ, *membrana-cinnamomeo-brunnea, crebre minuteque verrucoso echinulata 1-5 2* µ *cr., 6-12 poris sparsis praedita.*

III. Teleutosoris precipue hypophyllis, oblongis, parvis, 0.5 1 mm longis, epidermidis velatis, in seriei linearibus dispositis, paraphysibus fulvis sub-epidermicis, inter soris dispositis; teleutosporis oblongo-ellipsoideis apice rotundatis vel truncato-conicis, ad septum non constrictis, 14-18 × 32-46 µ, *membrana castanco-brunnea, infra pallidiori, 2-2,5* µ *cr. et ad apicem 3.5-4* µ *incrassata, pedicello brevi, hyalino.*

Hab.: ad folias vivas *Hordeum lechleri* (Steud.) Schenk; Neuquén, Lago Alumine, La Nevada, leg. E. Hirschhorn, LPS 18648, ¡typus!

En *Notas Uredinológicas* (*Rev. Fac. Agr. La Plata,* 28 (2): 220. 1952), analicé esta especie, bajo *P. montanensis* Ell. et Ev. vinculándola teóricamente con algunas formas ecídicas sobre *Berberis.* Me basé para ello en que Arthur, J. Ch. (*The grass rusts of South America,* pág. 166. 1925) asigna a esta especie una serie de hospedantes que vegetan en zonas limítrofes a la que se halló *P. hordeicola.*

Como no tuviera ejemplares para comparar, y abrigara dudas sobre la exactitud de mi determinación, envié material al doctor Cummins, actualmente ocupado en el estudio de las royas parásitas de Gramíneas del mundo, quien me respondió gentilmente, que las colecciones de Holway llamadas por Arthur *P. montanensis* no eran tales, pareciéndose algunas de las citadas colecciones a nuestra especie; y añadió que posiblemente nuestra roya no haya sido nombrada anterior-

mente. Por ello es que la presento aquí en esta forma, lamentando que la carencia de material de Holway me impida considerarlo.

La diferencia mayor entre *Puccinia hordeicola* y *P. montanensis* radica en el tamaño de las teleutosporas, como puede verse a continuación:

P. montanensis III: 18-34 × 35-64 μ
P. hordeicola III: 14-18 × 32-46 μ

No obstante la diferencia de estas especies, no debe descartarse la posibilidad de la vinculación de la entidad aquí presentada, con las formas ecídicas que aparecen en *Berberis,* en las vecindades de la misma.

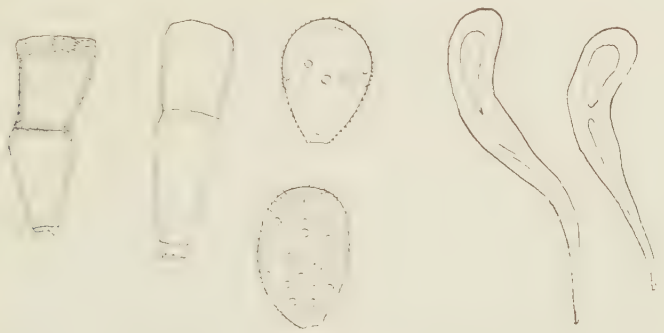


Fig. 2. — *Puccinia hordeicola* n. sp. Teleutosporas, uredosporas y parafisis × 520 aprox. Tipo!

Puccinia melicina Arth. et Holw.

Arthur, J. C., *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 64 : 191. 1925.

Cuando señalé en *Uredinales de la Provincia de Mendoza* (Lindquist, J. C., 1956, pág. 69) a *Puccinia schedonnardi* Kell. et Swing., sobre *Muhlenbergia asperifolia* y *Melica andina,* manifesté que sospechaba que *Puccinia melicina* señalada sobre *Melica scabra,* en Perú y Bolivia, podría ser sinónima de dicha especie. Como no había podido observar hasta entonces, material de la especie boliviana, dejé solamente sentada esa sospecha.

Cummins, G. B. (*The Plant Disease Reporter,* Suppl. 240. 1956) al publicar, una recopilación provisoria, de las royas que parasitan a las Gramíneas en el mundo, mantiene ambas especies separadas. Pero si analizamos los datos, que de ellas aparecen en la planilla correspondiente, comprobaremos la identidad de ambas.

Es por ello que consulté al respecto al distinguido uredinólogo amigo, pidiéndole su opinión. La respuesta fué de que a pesar de no haber estudiado detenidamente estas especies creía que mi posición era la correcta; también tuvo la gentileza de enviarme un trozo de hoja de *Melica scabra,* parasitada, correspondiente a un cotipo.

El análisis de este material, me permite afirmar la identidad de *Puccinia melicina* Arth. et Holw. con la conocida y difundida *Puccinia schedonnardi* Kell. et Swing.

Uromyces galericulatus Schroët.

Schroëter, J., *Hedwigia* 35 : 225. 1896.

El tipo de esta especie conservado en los Museos Botánicos de Estocolmo y Berlín, se compone de unos pequeños trozos de hojas, en las cuales se hallan uredosporas y teleutosporas iguales de un todo a las de *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroët.

Sydow, P. et H. (*Monogr. Ured.* 2 : 196. 1909-10) no obstante, la mantienen separada por considerar que las teleutosporas son algo más anchas, y porque las uredosporas poseen, dicen, una membrana más gruesa. Sin embargo, un prolijo y detenido estudio de las mismas, revela que esas diferencias no existen.

Uromyces americanus Speg. es vecina, pero diferente de ésta, como lo hemos comprobado, confirmando así a Cummins (*Mycologia,* 27 : 610. 1935) quien realizó un estudio comparativo de estas dos especies.

Confírmase, entonces, la presencia de las dos entidades en el país, lo que habíamos entrevisto al considerar la presencia de *Uromyces americanus* Speg., en Mendoza (*Rev. Fac. Agr. La Plata,* 28 : 71. 1956).

El hospedante del tipo procedente de Carhué (Prov. de Buenos Aires) está identificado como *Scirpus maritimus* var. *digynus* [1] lo que no es posible confirmar, por cuanto como decimos, sólo se halla formado por trocitos de hojas.

Uromyces indigoferae Diet. et Holw.

Holway, F. W. D., *Botanical Gazette* 31 : 328. 1901.

Este *Uromyces* se halla parasitando a *Indigofera sabulicola* Benth. (Burkart, A., *Darwiniana,* 4 : 162. 1942) en la provincia de Corrien-

[1] Agradecemos al doctor Manuel Barros las referencias, que a nuestro pedido, nos dió con respecto a esta variedad, que tiene una amplia área de difusión en Sud América, hallándose también distribuída en Norte América, Europa y Africa.

tes. Lo habíamos identificado provisoriamente como tal, basándonos en su descripción, y porque el espécimen disponible sólo se halla al estado uredospórico.

Comparamos el ejemplar argentino, con el tipo del mexicano sobre *Indigofera hartwegii* Rydberg = *I. mexicana*, procedente de Oaxaca (México), confirmándose nuestra determinación anterior por cuanto las uredosporas y sus soros correspondientes son iguales al tipo.

Tenemos, entonces, a *Indigofera sabulicola* como nuevo hospedante de *Uromyces indigofera*, ampliándose el conocimiento del área de dispersión que hasta entonces llegaba desde el sur de EE. UU. hasta Centro América.

Uromyces vestitus Diet.

Dietel, P., in *Anal. Mycol.* 6 : 94. 1908.
Sydow, P. et H., *Monogr. Ured.* 2 : 187. 1910. Saccardo, P. A., *Syll. Fung.* 21 : 567. 1912.

Revisé el tipo de esta especie, conservado en dos sobres en el Museo de Historia Natural de Estocolmo (Suecia) compuesto de varias hojas de *Sapium* sp., y otro separado del mismo que se halla en el Museo de Botánica Berlín-Dahlem, formado por una hoja.

En los especímenes observados se hallan teleutosporas, con idénticas características que las de *Uromyces cisneroanus* Speg. (*Anal. Soc. Cient. Arg.* 10 : 134. 1880), careciendo, en cambio, de las uredosporas que acompañan a esta última.

Dietel al fundar su especie, *Uromyces vestitus*, la separa de *Uromyces cisneroanus* Speg. porque las uredosporas son distintas (« *Uromyceti cisneroanum* Speg. affinis differt vero structura uredosporarum »).

Pero estas esporas que Dietel toma como uredosporas de su especie, no son tales sino que son teleutosporas de una *Uredal* completamente distinta, sin ninguna vinculación con el *Uromyces* considerado, y que ubicamos recientemente en el género *Trachyspora* (Lindquist, J. C., *Bol. Soc. Arg. de Bot.* 7 (1). 1957).

En efecto, al describir las uredosporas Dietel dice : « pedicello caduco per sporam cellula conoideam sterilem conjuncto ». Esas células conoideas de que habla Dietel no son otra cosa que las células apicales en que termina el pedicelo, y que caracterizan junto con otros elementos diferenciales al género *Trachyspora* [1].

[1] Es interesante notar que Dietel que tan bien caracterizó a este género, por su célula apical, no tuviera en cuenta ese detalle en este caso.

En lo que respecta a la ausencia de uredosporas típicas de *Uromyces cisneroanus* Speg. no debe llamarnos la atención, ya que el material examinado es escaso y puede no presentarse ese estado, pues en ejemplares de la misma región (São Paulo) Viégas, A. P. (*Bragantia*, 5 (1): 62. 1945), señala esta forma.

Es por ello que consideramos que:

1° *Uromyces vestitus* Diet. (1908) es sinónimo de *Uromyces cisneroanus* Speg. (1880).

2° Que la forma uredospórica, considerada por Dietel como interviniendo en el ciclo de vida de *Uromyces vestitus* (*U. cisneroanus*) es en realidad una forma teleutospórica independiente, perteneciente a *Trachyspora vestita* (Diet.) Lindquist.

3° El material tipo estudiado es el siguiente: *Sapium* sp., Brasil, São Paulo, Taragna, 5-V-1907, leg. A. Usteri, ex herb. Sydow; en los herbarios del Museo de Historia Natural de Estocolmo (Suecia) y Berlín.

Uredo pacensis nov. sp.

Uredosoris anfigenis, rotundatis, 0.5-1 mm diam., primo epidermidis tectis dein nudis epidermidis fissis cinctis, cinnamomeo-brunneis; uredosporis globosis v. obovoideis, 22-26 × 26-32 µ, membrana curato-brunnea ad latere 2.5-3 µ cr., supra crassiore, 4-4.5 µ cr., sparse echinulata, poris binis aequatorialibus praedita.

Hab.: ad folias vivas *Alternanthera phylloxeroidiis* (Mart.) Gris., Bolivia, Depto. La Paz, Prov. Nor Yungas, Coroico, 1700-1750 m, 3-II-1956, Singer leg. B. 823. LPS 27620.

Especie caracterizada por el desigual espesor de la membrana que llega a tener hasta 4,5 µ en su parte superior.

Las uredosporas presentan 2 poros germinativos ecuatoriales, aunque a veces, se hallan situados a diferente nivel, es decir, uno en el ecuador y el otro algo más arriba.

Sobre *Alternanthera phylloxeroides* describió Arthur (*Bull. Torrey Bot. Club.* 47: 473. 1920) *Uredo nitidula* Arthur, procedente de Guatemala, del cual *Uredo pacensis* difiere por el mayor espesor de su membrana, y el tamaño mayor de las esporas, *Uredo pacensis*: 22-26 × 26-32 µ; *Uredo nitidula*: 18-24 × 24-29 µ (fide Arthur), además en la especie guatemalteca las uredosporas tienen 2-3 poros, mientras que en la especie boliviana sólo poseen 2.

No tiene tampoco que ver con *Puccinia mogiphanis.*

De *Uredo alternantherae* Jacks. et How., también procedente del altiplano, se aparta porque ésta además de poseer uredosporas de mayor tamaño, ellas llevan 4-6 poros esparcidos, y la membrana presenta verrugas muy apretadas.

Fig. 3. — *Uredo pacensis* n. sp. × 520 aprox. Tipo !

Cummins (*Mycologia*, 37 : 617. 1945) en un trabajo sobre Uredinales peruanas, cita una forma-*Uredo* parásita de *Alternanthera elongata* cuyas uredosporas difieren de la especie aquí tratada, porque son más grandes, tienen membrana más delgada y poseen 3 poros ecuatoriales.

Como se vé nuestra especie es distinta a las conocidas y es por ello, que la describimos como una forma nueva.

Agradezco al profesor ingeniero agrónomo Arturo Burkart la identificación del hospedante, y al profesor Rolf Singer, el envío de este ejemplar junto con otros procedentes de la citada región.

Resumen. — En estas Notas luego de haber observado los tipos correspondientes se considera que : *Diorchidium piptadeniae* Diet. (1899) es igual a *D. puiggarii* Speg. (1889) ; que *Puccinia melicina* Arthur et Holw. es sinónima de *P. schedonnardi ;* que *Uromyces galericulatus* Schroët., descripto parasitando a *Scirpus maritimus* var. *digynus* en la R. Argentina, no difiere del difundido *Uromyces lineolatus* Schroët., y que *Uromyces vestitus* Diet. (1908) no tiene diferencia con *Uromyces cisneroanus* Speg. (1880), hallándose en los ejemplares otra *Uredinal* que se refiere al género *Trachyspora.*

Se reafirma que *Mainsia imperialis* (Speg.) Lindq., por estar basado en una forma teleutospórica tiene prioridad sobre *Mainsia holwayi* Jacks. et Holw.

Se describen tres nuevas especies :

Puccinia fuegiana, parasitando a *Luzuriaga marginata* en Tierra del Fuego ; *Puccinia hordeicola,* sobre *Hordeum leichleri,* en Neuquén, vecina a *P. montanensis,* y *Uredo pacensis* sobre *Alternanthera phylloxeroides* en Bolivia.

Además se confirma la presencia en el país de *Uromyces indigofera* del cual sólo se observa la forma uredospórica.

Summary. — In this annotated list, the following conclusions are derived, after examination of materials with the corresponding types: *Diorchidium piptadeniae* (1899) is synonymous with *D. puiggarii* Speg. (1889); *Puccinia melicina* Arth. et Holw. should be regarded identical with *P. schedonnardi* Kell. et Sw.; *Uromyces galericulatus* Schroët. which has been described from Argentine on *Scirpus maritimus* var. *digynus* is synonymous with the common *U. lineolatus* Schroët. and *Uromyces vestitus* Diet. (1908) is not different from *U. cisneroanus* Speg. (1880). In the specimen of this species so far studied there is another Uredinae which has been recently described as *Trachyspora vestita* (Diet.) Lindq. Since *Mainsia imperialis* (Speg.) Lindq. is based on a teleuto-form, it has priority over *Mainsia holwayi* Jacks. et Holw.

Three new species are described: *Puccinia fuegiana,* on *Luzuriaga marginata* from Tierra del Fuego (Argentine); *Puccinia hordeicola,* on *Hordeum leichleri* from Neuquén (R. Argentine) and *Uredo pacensis,* on *Alternanthera phylloxeroides,* from La Paz (Bolivia).

It has also been confirmed that *Uromyces indigofera* is present in our country, only as Uredo-form.

UNA ENFERMEDAD DE LA LECHUGA

PRODUCIDA POR «STEMPHYLIUM BOTRYOSUM» EN LA ARGENTINA

Por MARIA AMALIA R. DE SARASOLA [1] y ABEL A. SARASOLA [2]

En un almácigo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) cultivado en la localidad de City Bell (provincia de Buenos Aires) fué observada a fines de invierno y principios de la primavera de 1956 una enfermedad que rápidamente se extendió a todas las plantas en forma simultánea con el mildeu (*Bremia lactucae*) para el cual se presentaron condiciones ambientales óptimas. Las características de la misma diferían de las de otras comunes en la zona tales como la bacteriosis (*Pseudomonas marginalis*) y septoriosis (*Septoria lactucae*). Las hojas inferiores de las plantas presentaban abundantes manchas redondeadas que ocasionaban su inutilización para el consumo y, las inmediatamente superiores, quedaban prácticamente desvalorizadas dado su intenso ataque. De las dos variedades allí existentes la denominada Gallega presentaba daños muy superiores a los observados sobre la Col de Nápoles.

Con el fin de averiguar la verdadera etiología de esta enfermedad el primero de los autores realizó los aislamientos de práctica en el laboratorio obteniendo de todas las lesiones un hongo cuya morfología corresponde a la especie *Stemphylium botryosum* Wallr. ya mencionada en otros países como agente de importantes pérdidas en esta

[1] Ayudante Técnica de Fitopatología en la Dirección de Defensa del Agro. Ministerio de Asuntos Agrarios. La Plata.

[2] Ingeniero Agrónomo, técnico en la misma Dirección y Profesor Adjunto de Fitopatología en la Facultad de Agronomía de La Plata. Trabajo realizado en los laboratorios de Fitopatología de ambas instituciones.

hortaliza. La gran difusión de las especies de este género, por lo común consideradas como saprófitos o parásitos poco agresivos, y la falta de un estudio en el país sobre esta enfermedad han estimulado la realización del presente trabajo.

ANTECEDENTES

Las referencias relacionadas con esta enfermedad y su agente etiológico tienen origen en la cita para Kentucky (EE. UU.) (1923) de *Macrosporium* sp. (*Stemphylium*) sobre semilla de lechuga. No obstante, el primer estudio que dió a conocer la verdadera relación existente entre un hongo de este género y la lechuga, fué el realizado por Ogilvie y Mulligan (1931) en el Oeste de Inglaterra, quienes describen una enfermedad causada por *M. sarcinula* (*S. botryosum*) en su forma asexual y *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. en la sexual, habiendo obtenido resultado positivo en infecciones artificiales.

Pocos años más tarde Dippenaar (1939) halló la forma imperfecta de este mismo patógeno sobre la citada hortaliza en Sud Africa, obteniendo el estado peritécico únicamente en medios de cultivo.

Groves y Skolko (1944) en Canadá aislaron de semillas de lechuga *S. botryosum* y *S. consortiale* (Thüm.) Groves et Skolko.

Es interesante consignar que Hendrix (1947) en las Islas Hawaii describió una enfermedad en este huésped, semejante a la que aquí se trata, debida probablemente a un *Stemphylium,* que en 1945 destruyó alrededor del 75 por ciento de los cultivos efectuados en las vecindades de Waimea.

En las proximidades de Rotterdam (Holanda) Goossens (1951) observó ataques leves de *P. herbarum* en plántulas de lechuga, alcanzando las infecciones, en un solo caso, al 70 por ciento del cultivo. Por su parte Pettinari (1953) describió en Italia un mal similar debido a *S. botryosum,* causando notables daños en las plantas.

Recientemente y por primera vez en América Padhi y Snyder (1954) encuentran esta enfermedad en el distrito de Colma, California (EE. UU.) realizando un acabado estudio sobre la misma, que les permitió establecer la especificidad del parásito para lechuga, habiendo propuesto las nuevas designaciones de *S. botryosum* f. *lactucum* Padhi et Snyder para el estado conídico y *P. herbarum* f. *lactucum* Padhi et Snyder en el caso del peritécico.

Todos estos antecedentes demuestran que se está en presencia de

un patógeno capaz de ocasionar serios inconvenientes en los cultivos hortícolas y justifican la presente exposición acerca de su hallazgo en nuestro país proporcionando, al mismo tiempo, la información necesaria para contribuir a su mejor conocimiento.

SINTOMATOLOGÍA

Ataca el follaje de las plantas predominando en las hojas inferiores las cuales se secan quedando a veces pendientes o sobre el terreno (Lámina I *a*). Las superiores tardan más en sufrir daños y éstos son de menor intensidad, pero paulatinamente el cultivo va decayendo hasta perder toda posibilidad de utilización.

Produce manchas foliares de forma redondeada o circular a veces con márgenes irregulares o angulosos, zonadas con áreas concéntricas de color castaño de distinta intensidad, siendo la parte central más clara, algo deprimida y delimitada por una línea oscura (Lám. I *b*). Pueden alcanzar hasta 5-7 mm de diámetro cuando llegan a completar su desarrollo, distribuyéndose sin orden sobre toda la lámina. En algunos casos se hacen confluentes o se disponen sobre nervaduras principales causando la muerte de los tejidos alimentados por las mismas. Excepcionalmente se hienden provocando rajaduras en su superficie necrosada. Las hojas enfermas pueden tornarse cloróticas.

No obstante el ambiente de humedad predominante cuando se realizaron las presentes observaciones no fué posible apreciar ninguna eflorescencia constituída por conidios en las áreas atacadas como mencionan otros autores en distintas partes del mundo, a pesar de haber realizado repetidos raspajes y cortes con ese fin.

EL PATÓGENO

Siguiendo los conceptos sobre el género *Stemphylium* vertidos por Wiltshire (1938) y Neergaard (1945) se ha logrado determinar que el parásito que causa esta enfermedad en Argentina es *S. botryosum* Wallr. que constituye el estado imperfecto de *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.

Desarrollo en medios de cultivo. — Se realizaron numerosos aislamientos en medios artificiales de cultivo obteniéndose constante-

mente *S. botryosum* y con mucha frecuencia acompañado por distintas especies pertenecientes al género *Alternaria*.

En cajas de Petri con agar agua se obtuvieron colonias muy tenues y escaso desarrollo externo, mientras que con agar papa glucosado las mismas presentaban micelio aéreo al principio blanquecino, después más pigmentado hasta color pardo oscuro. En estos medios se comprobó, a los varios días, la formación de esporos sarciniformes típicos de *S. botryosum* y peritecios dispuestos sin ningún orden. A los 54 días de efectuado el cultivo en agar papa glucosado, a temperatura de laboratorio (20-24°C), se observaron algunos peritecios con ascos y ascosporos maduros de *P. herbarum,* mientras la mayor parte permanecía aún al estado primordial. Los repiques en tubos mantuvieron estas mismas características.

En reaislamientos de escarola en agar agua se observó la presencia de peritecios maduros a los 19 días.

Patogenicidad. — Empleando un cultivo de cinco semanas, en agar papa glucosado, se efectuó una suspensión de esporos y trozos de micelio en agua con la cual se realizaron inoculaciones artificiales en lechuga de las variedades Criolla de Verano, Romana y Col de Nápoles, escarola crespa (*Cichorium endivia*) y achicoria de cortar y de raíz (*C. intybus*). Se utilizaron cámaras húmedas constituídas por tubos de vidrio grandes con un algodón mojado en su interior los cuales fueron adaptados a las hojas inoculadas y testigos, de plantas sanas existentes en el campo, protegiéndolos con papel blanco para evitar recalentamientos por el sol. A los 8 días se hizo el examen del ensayo comprobando ataques en las 3 variedades de lechuga inoculadas que presentaban en general una clorosis acentuada además de lesiones necróticas. En escarola ocurrió el mismo fenómeno pero las lesiones eran muy pequeñas. La achicoria no denotó síntoma alguno de enfermedad.

Tanto de lechuga como de escarola, previa desinfección exterior, se practicaron reaislamientos con resultado positivo de las lesiones necróticas y de las áreas cloróticas que no presentaban a la observación macroscópica tejidos muertos.

El mismo ensayo fué repetido con cultivos de 3 $^1/_2$ semanas en las variedades de lechuga citadas, eligiendo plantas sanas en el campo que fueron cubiertas con frascos a propósito, invertidos, luego de tratadas de acuerdo con la técnica descripta en las inoculaciones anteriores. Observados a los 5 días se comprobó la presencia de manchas en casi todos los inoculados. A los 12 días se dió por finalizada

a) Plantas de lechuga atacadas por *Stemphylium botryosum*. Nótense las hojas inferiores secas y caídas; *b*) Hojas con manchas típicas; *c*) Conidios y conidióforos del parásito × 323; *d*) Ascos y ascosporos de *Pleospora herbarum*. × 33.

la prueba existiendo una marcada diferencia entre testigos e inoculados determinada por un aspecto clorótico y manchas típicas de la enfermedad en estos últimos. En algunas de estas lesiones pudo observarse la presencia de esporos de *S. botryosum* con sus característicos conidióforos. Es de hacer notar que en las infecciones positivas obtenidas hasta el presente, este hongo esporula escasamente en los casos en que esto ocurre y que el ataque siempre es más apreciable en las hojas inferiores.

También se insistió realizando nuevas inoculaciones sobre escarola de la variedad Hoja Crespa, con cultivos del parásito de 7 semanas, colocando las plantas testigos y tratadas en cámaras húmedas durante 48 horas y manteniéndolas con luz artificial hasta dar por finalizado el ensayo a las dos semanas. Durante el mismo la temperatura fluctuó entre 23 y 30°C. Se observaron manchas en las láminas y pecíolos de las hojas procediéndose a efectuar reaislamientos en los cuales fué identificado nuevamente el patógeno.

Debido a que en ambos huéspedes se notó un aspecto clorótico en las hojas inoculadas y sospechando que tal fenómeno podía ser debido a producción de toxinas, se prepararon filtrados de cultivos de este hongo, de 2 semanas, en solucción de Czapek, que fueron probados con estacas de plántulas de tomate con resultado negativo.

Morfología. — En su estado asexual (*S. botryosum*) presenta conidióforos generalmente simples, pardos, septados, terminados en un abultamiento más oscuro en su parte inferior y más claro en la superior (Lám. I*c*). Estos pueden ocurrir en número variado y dispuestos en forma sucesiva en los conidióforos de más edad. Llevan conidios solitarios por lo común cuadrados o rectangulares con ángulos redondeados, muriformes, constreñidos a nivel del tabique medio y espinulescentes. Este último carácter apareció más pronunciado en los esporos observados sobre lechuga inoculada que en los hallados sobre escarola siendo en medios de cultivo menos notable.

Las medidas fluctuaron de acuerdo con el substrato, como se indica a continuación :

Substrato	Largo de los esporos en μ	Ancho de los esporos en μ
Agar papa glucosado al 2 % en cajas de Petri.	11,8-33,3	9,2-25,9
Medio completo de cultivo [1]	11,1-33,3	7,4-20,3
Lechuga Romana	18,5-41,4	11,1-22,2
Escarola de Hoja Ancha	18,5-35,1	11,1-18,5

[1] Fórmula utilizada : Glucosa : 5 g ; NO_3K : 3,5 g ; PO_4H_2K : 1,75 g ; SO_4Mg : 0,75 g ; agua destilada : 1 litro ; agar : 15 g.

La forma sexual (*P. herbarum*) en agar papa glucosado al 2 por ciento se caracterizó por producir peritecios oscuros con ascos que contenían ascosporos cuyas medidas variaron entre 16,6-37,0 × 12,9-16,6 μ (Lám. I *d*).

Transmisión por «semilla» (aquenios). — Se efectuaron ensayos para establecer si este parásito se transmite por la semilla, teniendo en cuenta que resultó nuevo para la zona y que los cultivos en que fué determinado por primera vez se hallaban alejados de otros de lechuga. Para ello se empleó la variedad Gallega tomándose dos porciones, una de las cuales fué infestada con esporos y restos de micelio de cultivos de *S. botryosum* de 4 meses, comprobándose luego, bajo el microscopio que los aquenios llevaban adheridos abundante inóculo antes de sembrarlos. La restante fué cultivada en calidad de testigo. Se utilizaron macetas que fueron esterilizadas, conjuntamente con la tierra, en horno, durante 1 hora. Las mismas luego de sembradas fueron cubiertas por una cámara de tela transparente (nylon) para evitar contaminaciones por el viento o los insectos, efectuando los riegos por inundación.

A los tres días se observaron sobre los cotiledones de algunas de las plántulas nacidas de las semillas infestadas, manchas pequeñas color castaño de las cuales fué reaislado el parásito en más del 50 por ciento de los casos, previa desinfección de las mismas con alcohol durante 10 segundos y bicloruro de mercurio al uno por mil 40 segundos. Las plántulas atacadas permanecieron menos desarrolladas que las sanas siendo, a veces, necesario separar el follaje para poder advertirlas. Las testigos no manifestaron en ningún caso la presencia del patógeno.

Transmisión por suelo infestado. — En el mismo terreno en que fué determinada la enfermedad el año anterior se efectuó una nueva siembra en 1957 con otra porción de la semilla no contaminada utilizada en el ensayo de transmisión que se detalla precedentemente. Durante el crecimiento de las plantas ocurrieron condiciones favorables al parásito notándose la presencia de manchas características en muchas de ellas, hecho que indica la posibilidad de que el mismo inverne en el suelo.

CONTROL

De acuerdo con la modalidad de *S. botryosum*, para prevenir sus ataques, convendría utilizar: 1°) variedades resistentes; 2°) terrenos

no infestados, o desinfestados previamente en el caso de haber soportado antes cultivos de lechuga atacada; 3°) emplear siempre semilla procedente de cultivos sanos, o desinfectada con productos apropiados.

Teniendo en cuenta los ensayos publicados por Dippenaar (*op. cit.*) podrían también efectuarse tratamientos preventivos a base de pulverizaciones o espolvoreos con distintos fungicidas comunes.

CONCLUSIONES

Stemphylium botryosum produce en la Argentina una enfermedad que podría ocasionar considerables pérdidas a los cultivadores de lechuga.

Padhi y Snyder (*op. cit*) inocularon lechuga, alcaucil, alfalfa, gladiolo, remolacha azucarera, tallos y frutos de tomate, y zanahoria, con *S. botryosum* aislado de lechuga, obteniendo únicamente resultado francamente positivo sobre este huésped; por tal motivo establecen la especificidad del patógeno utilizado, proponiendo la designación de *S. botryosum f. lactucum* en su estado asexual y *Pleospora herbarum f. lactucum* en la sexual. Los autores, por su parte, inocularon lechuga, escarola y achicoria con aislamientos de lechuga, obteniendo éxito en las dos primeras hortalizas, hecho que sugiere la existencia de mayor número de especies susceptibles en condiciones apropiadas. En escarola no pudieron comprobar ataques en la naturaleza a través de numerosas observaciones, en cultivos que desarrollaban en parcelas próximas a otras de lechuga infectada.

Mediante el empleo de agar papa glucosado al 2 por ciento y agar agua pudo observarse, en el primero, un retardo en la maduración de los peritecios como el atribuído a la glucosa por Ellis (1931).

S. botryosum no produce toxinas que puedan ponerse en evidencia por la utilización de estacas jóvenes de tomate.

Se observó una influencia de los medios de cultivo empleados comparados con los substratos lechuga y escarola, en la reducción de las dimensiones mínimas de los conidios tal como puede verificarse en el cuadro incluído al hablar de morfología.

La enfermedad se transmite por semilla produciendo infecciones en las hojas cotiledonales desde donde se extiende al follaje a medida que éste va desarrollando. También puede invernar en terrenos que han soportado cultivos atacados. In vitro el causante mantuvo su

capacidad infectiva por lo menos hasta cuatro meses, siendo probable que ello ocurra por mayor tiempo.

Resumen. — Este trabajo trata de una enfermedad, aún no estudiada en la Argentina, aparecida en cultivos de lechuga en City Bell, Provincia de Buenos Aires, causada por *Stemphylium botryosum* Wallr. (= *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.). Analiza los antecedentes extranjeros, destacando la importancia que puede adquirir en condiciones favorables. El parásito produce manchas de 5-7 milímetros de diámetro, redondeadas o con márgenes irregulares, zonadas, con áreas concéntricas color castaño de distinta intensidad, con el centro más claro. Ataca preferentemente las hojas inferiores mientras las superiores permanecen menos infectadas. El cultivo va decayendo paulatinamente hasta su inutilización.

En agar papa glucosado y en agar agua se observaron las formas asexual y sexual del causante notándose, en este último medio, que los peritecios maduraron en menor tiempo.

Las inoculaciones efectuadas sobre lechuga (*Lactuca sativa*), escarola (*Cichorium endivia*), achicorias de cortar y de raíz (*C. intybus*) fueron positivas solamente en las dos primeras.

S. botryosum presenta conidióforos generalmente simples, pardos, septados, terminados en un abultamiento. Llevan conidios solitarios por lo común cuadrados o rectangulares con ángulos redondeados, muriformes, constreñidos a nivel del tabique medio y espinulescentes; miden tomados de lechuga 18,5-41,4 × 11,1-22,2 μ. El tamaño de los ascosporos varió entre 16,6-37,0 × 12,9-16,6 μ.

Se estableció su transmisión por semilla y por suelos infestados.

En condiciones naturales la variedad Col de Nápoles resultó menos atacada que la Gallega.

Como control se indica, usar variedades resistentes, semilla y suelo no contaminados o desinfestados, y pulverizaciones o espolvoreos preventivos.

Summary. — This paper deals with a disease, not yet studied in Argentina, found on lettuce crops at City Bell (Province of Buenos Aires) caused by *Stemphylium botryosum* Wallr. (= *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.).

It gives the foreign antecedents pointing out the importance that it may acquire under favorable conditions.

The parasite produces spots having 5-7 milimeters in diameter. They are round or with irregular margins, zoned, with brown of different intensity concentrical areas and a clearer center. It generally attacks the lowest leaves while the youngest ones remain less infected. The crop gradually decays to become useless.

Potato dextrose agar and water agar colonies showed the asexual and sexual states and perithecia ripened in a shorter time in the last medium.

Inoculations made on lettuce (*Lactuca sativa*) and endive (*Cichorium endivia*) gave positive results and negative on chicories (*C. intybus*).

S. botryosum commonly presents simple, brown, septate conidiophores that end in a swelling. They carry solitary, muriform, espinulescent, commonly square or rectangular conidia with round angles and contracted at the level of the middle septum. On lettuce they measure 18,5-41,4 × 11,1-22,2 µ. Ascospore measures vary between 16,6-37,0 × 12,9-16,6 µ.

Seed and infested soil transmission were established. Under natural conditions Col de Nápoles variety resulted less attacked than the Gallega one.

Control measures recommended include resistant varieties, not contaminated or desinfested seed and soil, and preventive sprays and dustings.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. 1923. *Thirty-fifth Annual Report of the Kentucky Agricultural Experiment Station for the year 1922*, 61 pp. (R. A. M. 3 : 194).

Dippenaar, B. J. 1939. *Diseases of lettuce. I. Macrosporium leaf spot. — Farming in S. Africa.* 14 (156) : 101-103, 106, 3 figs. (R. A. M. 18 : 496).

Ellis, M. 1931. *Some experimental studies on Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. — Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 16: 102-114.

Goossens, J. 1951. *Een bladolekkenziekte op jonge Slaplanten vervorzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. — Tijdschr. PlZiekt.*, 57, 5 : 170-171, 1 fig. (R. A. M. 31 : 164).

Groves, J. W. and A. J. Skolko. 1944. *Notes on seed-borne fungi I. Stemphylium.— Canad. J. Res.*, Sect. C. XXII, 4 : 190-199, 5 pl. (R. A. M. 24 : 42).

Hendrix, J. W. 1947. *in Plant pathology, plant physiology, entomology, and vegetable crops. — Rep. Hawaii Agric. Exp. Sta.*, 1944-1946, pp. 67-145, 3 figs. (R. A. M. 26 : 535).

Neergaard, P. 1945. *Danish species of Alternaria and Stemphylium. Taxonomy. Parasitism. Economical significance.* 560 pp., Copenhagen and London.

Ogilvie, L. and B. O. Mulligan. 1931. *A leaf spot of lettuce due to Pleospora herbarum. — Gard. Chron.*, 89 (2298) : 35, 1 fig. (R. A. M. 10 : 430).

Padhi, B. and W. C. Snyder. 1954. *Stemphylium leaf spot of lettuce. — Phytopathology* 44 : 175-180.

Pettinari, Carla. 1953. *Stemphylium botryosum Wallr. su foglie di lattuca. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, Ser.* 3, 9 : 31-40, 5 figs.

Wiltshire, S. P. 1938. *The original and modern conceptions of Stemphylium. — Trans. Brit. Mycol. Soc.* 21 : 211-239.

NOTAS VARIAS

UNA «POLILLA» DE LOS FRUTALES, POCO CONOCIDA «EULIA SPHALEROPA» MEYRICH («LEPIDOPTERA-TORTRICIDAE»)

Desde el verano de 1956, hemos observado en la zona de huertas del partido de La Plata el incremento inusitado de un enemigo de frutales y plantas hortenses que elude los tratamientos químicos usuales en la región, porque tiene sus focos permanentes en la flora natural, arbustos y cercos vivos, donde se prescinde de necesarios métodos de lucha.

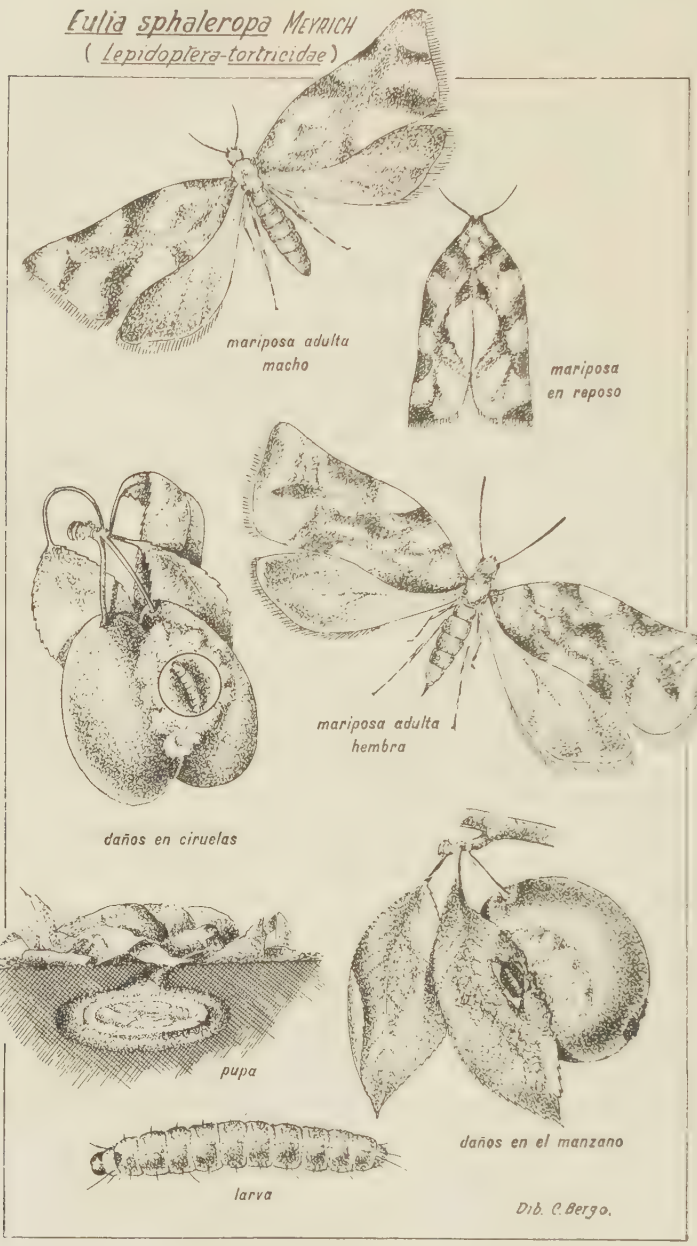
Se trata de una «polilla» de la familia de los Tortrícidos, determinada en la Argentina por Kölher como *Eulia fletcheriella* y que según el especialista ingeniero José A. Pastrana de la División Zoología Agrícola del M. A. G. sería la especie *Eulia sphaleropa* descripta anteriormente por Meyrich para Bolivia.

La voracidad, potencial biótico e importancia económica de esta «polilla» es semejante a los conocidos «gusanos de la fruta» *Cydia pomonella* y *Cydia molesta*.

Una especie muy similar, *Eulia velutinana* Walker, es un enemigo considerable de los frutales en Norteamérica.

Los adultos de la primera generación de primavera, que se produce en octubre, desovan en grupos compactos de 18 a 20 huevos, sobre plantas aromáticas tales como orégano, menta, salvia, ajíes de almácigo, tomillo, albahaca y sobre algunos frutales como el duraznero, peral, cirolero y manzano. Pero comprobamos una marcada preferencia por el cirolero.

Las pequeñas larvas de un milímetro que nacen de las ootecas a los 6 ó 10 días, son amarillo-verdosas, con la cabeza castaño claro y el cuerpo cubierto de verrículas con pequeñas cerdas claras. Se ubican junto a la nervadura central de las hojas y construyen un capu-


Eulia sphaleropa MEYRICH
(Lepidoptera-tortricidae)
mariposa adulta
macho
mariposa
en reposo
mariposa adulta
hembra
daños en ciruelas
pupa
daños en el manzano
larva
Dib. C. Bergo.

llo de seda que las protege durante el día y del cual sale por las noches para comer el parénquima sin apartarse mucho de la nervadura. También se introducen en los brotes tiernos y viven como « minadoras ».

Crecen por cuatro mudas en un período de hasta treinta días, alcanzando un tamaño de dos centímetros, coloración verde esmeralda, con cabeza amarillo-castaño. Se encuentran generalmente en nidos formados por agrupación de hojas pegadas con seda y en el último de sus refugios, empupa. Su transformación en imago demanda hasta veinte días en esta generación.

La siguiente generación desova principalmente sobre los frutales y las masas de huevos se encuentran sobre las ramitas. En laboratorio se comprobaron hasta ciento treinta huevos por hembra.

Las orugas de la segunda generación alcanzan su estado de pupa en veinte días y viven sobre casi todos los frutales, protegidas por una hoja que pegan con seda al fruto, logrando un refugio impenetrable a los insecticidas y a sus enemigos naturales.

En nuestra zona se observa una notable preferencia por el cirolero y el peral, de cuyas frutas come el epicarpio y parte de la pulpa subyacente, cuya área protege la hoja que le sirve de refugio. Cuando la oruga abandona su nido para empupar en el suelo, a fin de librarse de las altas temperaturas, se descuelga por un hilo de seda, se entierra en una grieta dos o tres centímetros y construye un capullo. Antes de dos semanas emerge el adulto.

La fruta ofendida crece en forma despareja y el epicarpio destruído se suberiza y luego se llena de grietas por las que penetran carcomas de los coleópteros y larvas de dípteros de los géneros *Drosophila, Euxesta* y *Carpolonchea,* que la destruyen por completo.

La tercera generación que se produce a fines de enero, abunda sobre el manzano, tanto en las frutas como en las hojas, en la vid, en plantas de jardín como las dalias y crisantemos, en los ajíes de la huerta, en árboles y arbustos de hoja perenne, como el laurel, ligustro y ligustrina.

Las frutas más dañadas por esta generación son los citrus, sobre todo los pomelos, limas y toronjas, donde, siempre protegidas por una hoja, producen profundas excavaciones en el epicarpio que dejan al descubierto la pulpa, rápidamente invadida por hongos y bacterias.

No obstante las temperaturas de febrero que parecieran favorables para un rápido desarrollo de la generación, el estado larval se cumple muy lentamente (más de treinta días) y hasta fines de marzo se

encuentran sobre las plantas todos los estadios larvales y pocos adultos, hasta los primeros días de mayo. En las generaciones artificiales de laboratorio, el estado larval dura de veinticinco a treinta y cinco días.

Los adultos de esta generación desovan sobre plantas hortenses, preferentemente sobre las aromáticas de vegetación invernal y los arbustos de hoja perenne, donde se producen eventualmente hasta dos generaciones de otoño-invierno. También hemos observado larvas invernantes protegidas en sólidos capullos en las grietas de la corteza de frutales.

La mariposa adulta mide hasta dos centímetros de envergadura alar y los ejemplares más pequeños de los machos hasta doce milímetros. El color base es gris y sobre él escamas castaño claro, con áreas castaño-rojizo de reflejos púrpura que forman una banda transversal desde el centro de la costal hasta el margen interno; otra mancha en triángulo sobre la costal hacia el ápice, otras dos pequeñas hacia el borde distal, generalmente sin forma definida y muy variables. Con las alas cerradas, se destaca netamente un rombo claro, brillante, debajo del pronoto.

La amplia polifagía del estado larval, produce mucha variación en las coloraciones y disposición de las manchas, como así en el tamaño. El número de generaciones está supeditado a los microclimas variables y al sustrato alimentario.

Una especie que parece asociada, pero que se encuentra escasamente, es *Eulia salubricola* Meyrich, también determinada por el ingeniero José A. Pastrana, de coloración general gris oscuro con manchas blancas y cuyas orugas son verde amarillento.

La menor difusión de esta especie asociada se debe a que sus orugas se protegen menos y ambulan durante el día por los frutos y hojas, descolgándose de un sitio a otro por hilos de seda. Esta actividad diurna las expone a sus enemigos: los pájaros y otros insectos predadores que hacen gran consumo de ellas.

Los manzanos y perales que se tratan con arseniato de plomo a la caída de los pétalos y con D. D. T. mojable 50 % a razón de 250 gramos en 100 litros de agua cada semana, se libran de esta plaga. Lo mismo puede decirse de los durazneros y ciroleros que se tratan con D. D. T., siempre que no se confíe en el poder residual de la droga más de una semana. La amplia polifagía de la especie es una amenaza permanente para los frutales a causa de los focos que viven en cercos, cortinas rompevientos, huertas y jardines próximos. — *Ubaldo López Cristóbal* [1].

[1] Ingeniero Agrónomo. Profesor titular de Zoología Agrícola.

CRONICA

PRIMERAS JORNADAS ARGENTINAS DEL EUCALIPTO

La « Asociación Forestal Argentina » ha organizado las « Primeras Jornadas Argentinas del Eucalipto », a celebrarse en la ciudad de Buenos Aires, del 4 al 8 de noviembre del corriente año.

El temario de las Jornadas es el siguiente :

1. *Aclimatación y difusión del Eucalipto.*

   a) Identificación de las especies cultivadas ;
   b) Especies cultivadas en relación con el clima y suelo;
   c) Introducción de nuevas especies y ensayos de aclimatación a las diferentes condiciones bioecológicas;
   d) Elección y difusión en mérito a su valor maderero y otros productos.

2. *Propagación del Eucalipto.*

   a) Semillas;
   b) Técnicas de vivero;
   c) Plantación y trabajos culturales;
   d) Raleos, podas ;
   e) Rendimientos;
   f) Insectos y enfermedades ;
   g) Protección contra los roedores, malezas y el fuego.

3. *Utilización silvícola del Eucalipto.*

   a) Cortinas forestales, protección de cultivos, haciendas, poblaciones ;
   b) Recuperación y mejoramiento de terrenos improductivos.

4. *Utilización industrial del Eucalipto.*

A) De la madera;

a) Propiedades físicas, mecánicas, químicas;
b) Métodos de elaboración;
c) Secado y estacionamiento;
d) Anomalías;
e) Aplicaciones.

B) De otras partes del árbol (corteza, hojas, etc.).

5. *Fomento del Eucalipto.*

a) Medidas técnicas;
b) Medidas jurídicas;
c) Medidas fiscales;
d) Medidas crediticias.

6. *Asuntos varios.*

Las « Primeras Jornadas Argentinas del Eucalipto », que cuentan con el auspicio de la « Administración Nacional de Bosques » y de numerosas reparticiones públicas y entidades privadas, así como también con el de silvicultores y técnicos e industriales vinculados a este importante género forestal, tendrán lugar en la sede de la sociedad organizadora, calle Arenales 1678, Buenos Aires.

El programa de las Jornadas se completará con visitas a la « Estación Forestal Castelar »; al « Establecimiento Forestal Mazaruca »; a las Plantaciones forestales de Ezeiza y a un establecimiento maderero.

XV° CONGRESO INTERNACIONAL DE HORTICULTURA

El XV° Congreso Internacional de Horticultura tendrá lugar en Niza (Francia), del 11 al 18 de abril de 1958, bajo la presidencia de M. Henri Queuille, Presidente de la Sociedad Nacional de Horticultura de Francia. El tema oficial del Congreso es el siguiente: *La ciencia al servicio de la técnica hortícola.*

El programa detallado del Congreso debe solicitarse a la siguiente dirección: « XV° Congrès International d'Horticulture », 84, Rue de Grenelle, París VII° (Francia).

CONFERENCIA SOBRE «APLICACIÓN DE ISÓTOPOS RADIOACTIVOS EN BIOLOGÍA»

El día 15 de abril del corriente año, el profesor doctor J. Shaw visitó la Facultad de Agronomía de La Plata, dictando en esa oportunidad una conferencia sobre la «Aplicación de isótopos radioactivos en biología», tema de su especialidad en el que ha trabajado durante varios años, aportando conocimientos de importancia práctica y teórica. Al mismo tiempo que describió la técnica usada, lo que despierta interés como método de investigación, describió los resultados obtenidos en los estudios sobre la relación entre los alimentos suministrados al ganado vacuno y los procesos metabólicos de la síntesis de la leche.

El doctor Shaw viajó al país como integrante de la Comisión Norteamericana de técnicos en energía atómica, que realizaba una gira por diversos países sudamericanos. Pertenece al Departamento de Industrias Lácteas de la Universidad de Maryland, donde ha publicado diversos trabajos sobre la flora microbiana del rumen, la etiología y tratamiento de la cetosis en los bovinos, etc. — *E. M. Sívori.*

SEGUNDA CONFERENCIA NACIONAL DE OLIVICULTURA

Por iniciativa del «Consejo Asesor Central» de la «Agronomía Regional Piloto» de Mendoza, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, se realizará la «Segunda Conferencia Nacional de Olivicultura» en la mencionada ciudad, del 18 al 23 del próximo mes de noviembre.

El temario de la Conferencia es el siguiente:

1. *Olivicultura.*

   a) Situación actual del cultivo en las distintas regiones del país;
   b) Estudio de las regiones ecológica y económicamente aptas. Tierras con y sin regadío artificial. Ampliación de superficies cultivadas y sus posibilidades;
   c) Variedades aconsejables para cada una de las regiones olivícolas del país. Incompatibilidad floral de las variedades. Polinización;
   d) Cultivo único. Cultivo asociado. Asociaciones racionales;
   e) Conducción del cultivo. Sanidad olivícola.

2. *Elayotecnia.*

a) Situación de la industria en el país;
b) Recolección de los frutos. Epoca de cosecha;
c) Maquinarias para la elaboración de aceites de oliva. Sistemas más adelantados. Ventajas de su aplicación;
d) Aprovechamiento de subproductos. Extracción por solventes;
e) Refinación, nuevos métodos, desdoblamientos. Esterificacion;
f) Certificación de calidad en el consumo interno y en especial para la exportación.

3. *Aceitunas de mesa.*

a) Situación de la industria en el país;
b) Recolección de los frutos. Epoca de cosecha. Transporte;
c) Elaboración de aceitunas en conserva. Variedades. Métodos;
d) Fermentación en pileta;
e) Certificación de calidad y tipificación en el consumo interno y en especial para la exportación.

4. *Economía olivícola agraria e industrial.*

a) Problemas económicos de la producción, industria y comercio de los frutos del olivo;
b) Créditos bancarios;
c) Posición nacional del cultivo e industria en el panorama internacional;
d) Intervención del Estado y libre empresa;
e) Legislación. Prevención del fraude;
f) Porvenir del cultivo e industria;
g) Mercados: Interno e Internacional.

Los trabajos deben ser enviados a la Secretaría de la Comisión Organizadora, calle Garibaldi N° 57, Mendoza.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

MANUAL DE LABORATORIO SOBRE FISIOLOGIA VEGETAL

Machlis. L. and J. E. Torrey. — *Plants in action. A laboratory manual of plant physiology.* 1 vol., 282 págs. W. H. Freeman and Co., San Francisco, Cal., U. S. A., 1956.

Se trata de un moderno manual de laboratorio sobre Fisiología Vegetal, realizado por profesores de la Universidad de California, el cual refleja la naturaleza y extensión de la enseñanza impartida en dicha Universidad, en lo que concierne a la citada asignatura, en el lapso de un semestre.

Los autores hacen presente que los requisitos previos que colocan al estudiante en condiciones óptimas para realizar estas prácticas consisten en la posesión de conocimientos básicos sobre Botánica, Química General, Química Inorgánica y Orgánica.

El manual abarca cuatro extensas secciones : I. Desarrollo de las plantas. II. Nutrición mineral. III. Absorción y circulación del agua en la planta. IV. Metabolismo celular.

La primera sección incluye los experimentos que se llevan a cabo con sustancias de tipo hormonal y sobre dormancia y fisiología de la floración. La segunda detalla los métodos de estudio referentes a nutrición mineral, la relación con el pH y la nutrición de partes aisladas, o sea, la nutrición de cultivos de tejidos « in vitro ». La tercera enumera los trabajos de laboratorio sobre absorción del agua, la transpiración y el movimiento del agua en la planta. La última y más importante sección se refiere al metabolismo celular, tratando el metabolismo de los hidratos de carbono, de las sustancias nitrogenadas y de las sustancias grasas. Concluye con los estudios relacionados con la fotosíntesis.

Como hacen resaltar los autores, se ha dado mayor énfasis al metabolismo celular, porque el adelanto de los estudios de fisiología vegetal, permite explicar los fenómenos fisiológicos.

Se añaden tres últiles apéndices : sobre la naturaleza física de la luz y las reacciones fotoquímicas ; sobre análisis estadístico, que permite interpretar

el resultado de los ensayos; y una lista de reactivos químicos, de instrumental y de plantas, necesarios para efectuar los trabajos prácticos, como así también los 57 cuestionarios o informes que deben realizar los alumnos durante el desarrollo de las clases.

Esta completa guía de trabajos sobre Fisiología Vegetal será de utilidad tanto para los instructores de esta materia como para los alumnos que la cursan.

La obra ha sido ingeniosamente ilustrada por Evan Guillespie, lo cual ayuda a la mejor comprensión de los métodos expuestos. — *F. C. Claver.*

IONES METALICOS Y RESISTENCIA A ROYA NEGRA

Forsyth, F. R. — *Effect of ions of certain metals on the development of stem rust in the wheat plant.* [Efecto de los iones de ciertos metales sobre el desarrollo de la roya negra en la planta de trigo]. *Nature,* Lond., 179, 4552, pp. 217-218, 1957.

En el Laboratorio de Patología Vegetal de Winnipeg, Manitoba (Canadá), fué alterada de susceptible a resistente la reacción de la variedad de trigo Khapli, a razas de *Puccinia graminis,* por la absorción de hierro a través de las raíces. La resistencia de las hojas de plántulas de Khapli a la raza 15 B fué alterada a susceptibilidad agregando sulfato de zinc, sulfato de manganeso o nitrato de cobalto al medio líquido de cultivo en el cual fueron cultivadas las plántulas.

Las concentraciones de 40 a 200 partes por millón de sulfato férrico en la solución nutritiva mataron las infecciones de roya en las hojas de plántulas de trigo Little Club. Parecería que la acción del hierro sobre la resistencia a la roya, es opuesta a la del zinc y manganeso y se sugiere que el metabolismo del hierro juega una parte en el mecanismo de la resistencia del trigo a *P. graminis.* (Trad. de *Rev. App. Myc.,* 36 : 311). — *A. A. S.*

REVISTA DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA AGRICOLA DE LA UNIVERSIDAD DE OKAYAMA, JAPON

Berichte des Ōhara Instituts für Landwirtschaftliche Biologie.

El número 1 del tomo XI (marzo 1957) de esta publicación, con el que el «Ōhara Institute for Agricultural Biology» (Okayama University, *Kurash,* Okayama-ken, Japón) inicia canje con nuestra revista, contiene los siguientrabajos:

Studies on the synthesis of plant growth substances. I. Growth promoting activity of the mono-substituted N-phenylglycines, por A. Takeda y J. Senda·

On geographical relationship between the chemical nature of river water and death-rate from apoplexy, por J. Kobayashi.

Microclimatic study. IV. Microclimatic characteristics of some specified surface conditions, por K. Takasu.

Induction of parthenocarpy with N-arylglycines, por A. Takeda y J. Senda.

Semi-sterility in some two-rowed varieties of barley for malt and the barley stripe mosaic virus as its possible cause, por R. Takahashi, H. Akaki y T. Inouye.

PROGRESOS EN ENERGIA NUCLEAR

Bugher, Coursaget y Loutit (Coordinadores). — *Progress in nuclear energy*. Series VI. *Biological Sciences*. Vol. I. Pergamon Press Ltd. London. 1956.

El volumen primero de la serie Ciencias Biológicas, perteneciente a Progresos en energía nuclear, nos ofrece un panorama general de las aplicaciones y efectos de la energía atómica.

La obra comprende ocho capítulos generales y cada uno incluye trabajos diversos y de alta calidad relativos al tema. Austin M. Brues está a cargo del Capítulo 1, que trata sobre « Tipos de perjuicio causado por las radiaciones. Huesos y carcinogénesis. Esterilidad y daño fetal ». Los efectos perjudiciales no inmediatos van desde el acortamiento del período de vida hasta el desarrollo de cambios específicos, especialmente los neoplasmas. Las lesiones cromosómicas producidas en células germinales en formación pueden originar alteraciones genéticas en las generaciones subsiguientes. En lo que concierne al esqueleto, puede producirse cáncer como consecuencia de lesiones causadas por la radiación o indirectamente a través de mecanismos hormonales o de otro tipo. Los tumores en los huesos están relacionados con sustancias radiactivas cuyo metabolismo es similar al del calcio, como, por ejemplo, el estroncio 90, que es producido exclusivamente por las explosiones nucleares que se llevan a cabo actualmente. Por otra parte, la irradiación con rayos X durante la vida intrauterina puede originar una alta frecuencia de anormalidades durante el desarrollo.

El Capítulo 2 se refiere a « Efectos fundamentales de las radiaciones y sus riegos para los seres humanos » y en él T. C. Carter presenta un resumen de cuatro de los trabajos relativos a Genética dados a conocer en la Conferencia de Ginebra de 1955. Estos trabajos son encabezados por el de H. J. Muller, denominado « Cómo las radiaciones cambian la constitución genética », reproducido in extenso y que representa una exposición luminosa del tema, en la que se destaca no sólo la profundidad de conocimientos de este sabio, sino también su trasfondo de cultura humanista. W. L. Russell se ocupa de « Los efectos genéticos de la radiación en ratones y su rela-

ción con la estimación de los riesgos para los seres humanos ». T. C. Carter trata de « Problemas genéticos de las poblaciones humanas irradiadas » y Bruce Wallace se extiende sobre « Estructura genética de las poblaciones mendelianas y su relación con la genética de la radiación ».

El Capítulo 3, relativo a « Genética-Aplicaciones agrícolas », comprende cuatro de los ochos trabajos leídos en Ginebra concernientes a la acción genética de diversos tipos de radiación ionizante sobre material vegetal sometido a distintas condiciones ambientales. Estos trabajos son los siguientes : « La producción de nuevos caracteres hereditables beneficiosos por medio de radiación ionizante », por L. Ehrenberg, I. Granhall y A. Gustafsson ; « Resistencia a royas inducida en trigo y avena por la radiación ionizante », por W. M. Myers, E. R. Asusemus, F. K. S. Koo y K. J. Hsu ; « Radiaciones ionizantes como instrumento para los fitotecnistas », por E. S. Caldecott ; y « Efectos sobre los vegetales de la exposición crónica a la radiación gamma procedente del radiocobalto », por A. H. Sparrow y J. E. Gunckel.

El Capítulo 4 es de sumo interés porque trata acerca del « Uso de isótopos radiactivos en el estudio de ciertos problemas agrícolas », contribución de R. Scott Russell y L. J. Middleton. En él se explican los resultados logrados con el empleo de esta técnica en el estudio de la dispersión de poblaciones de mosquitos, langostas, mosca negra, saltamontes, gorgojo del pino, y en los movimientos de gusanos cortadores y gusanos alambre en el suelo ; la dispersión del polen, etc. Además, se demuestra cómo la liberación de machos de mosca taladro esterilizados con la radiación gamma del cobalto 60, en número suficiente para competir con machos normales, permitió la eliminación total de esta plaga en una isla de 170 millas cuadradas de superficie. Asimismo, el empleo de isótopos radiactivos permitió dilucidar el mecanismo de acción de los herbicidas y fungicidas selectivos, etc.

Las investigaciones precitadas son completadas con las contenidas en el Capítulo 5, relativas al « Uso de radioisótopos en el estudio de la nutrición vegetal ». R. Scott Russell se ocupa de « Mecanismo de la acumulación de iones por las plantas y relaciones entre planta y suelo », mientras H. B. Tukey y S. H. Wittwer analizan la entrada de nutrientes en las plantas a través del tallo, las hojas y los frutos.

El Capítulo 6 se titula « Algunas aplicaciones de la técnica del rastreo con Carbono 14 en bioquímica vegetal » y comprende un trabajo sobre « Fotosíntesis », por A. J. Bassham y M. Calvin y otro sobre « Síntesis y metabolismo de productos vegetales », por H. K. Porter. En estos trabajos se analizan los mecanismos de síntesis y traslocación de una serie de sustancias de gran importancia en la fisiología de las plantas.

El Capítulo 7 se refiere a « Radioisótopos en el estudio del metabolismo mineral », por C. L. Comar y R. H. Wasserman, y trata ciertos aspectos de la fisiología del esqueleto y el metabolismo del calcio, estroncio y yodo.

El Capítulo 8 y último está dedicado a « Uso de radioisótopos en bioquímica animal », por Jean Roche.

Cada uno de los capítulos del libro contiene una densa bibliografía, y al final se incluye un índice de tópicos que, a pesar de su aparente brevedad, es bastante completo a juicio del revisor. Vale la pena leer cuidadosamente el contenido de las doscientas páginas de este valioso volumen, en el que la parte positiva y alentadora, cuál es la referente a la profundización en los conocimientos de bioquímica y fisiología, se ve contrarestada en el ánimo del lector por los capítulos que tratan los efectos perjudiciales de las radiaciones. La presentación de la obra mantiene el elevado nivel a que nos tienen acostumbrados las editoriales británicas. — *O. Núnez.*

LOS REGULADORES VEGETALES EN LA AGRICULTURA

Tukey, H. B. (Coordinador). — *Plant regulators in agriculture.* John Wiley & Sons, Inc., New York ; Chapman and Hall, Ltd., London. x + 269 p. 1954.

« Esta obra ha sido preparada para las numerosas personas que se han sentido intrigadas e incluso anonadadas ante su aparente incapacidad para captar el significado de los reguladores vegetales : qué son, cómo actúan y qué papel desempeñan en la agricultura. La culpa no es de ellas ni de nadie. Ocurre simplemente que la ciencia de los reguladores vegetales nació tan repentinamente y creció con tanta rapidez, que los propios padres no advierten que el niño de hoy es el mismo de ayer ».

En esta primera frase del prólogo se encuentra condensada la razón de ser de la obra que motiva este comentario. El lector que posea conocimientos generales de la fisiología vegetal moderna podrá abordar con provecho la lectura de este libro, que presenta un amplio panorama del tema tratado y de sus implicaciones. Razones de espacio impiden sintetizar el contenido de cada capítulo, pero es menester señalar que el coordinador ha logrado presentar una obra bien equilibrada, en la que los colaboradores se esmeraron en redactar los respectivos capítulos, efectuando una lograda síntesis compatible con la sencillez conceptual y la claridad en la exposición de los hechos.

La lista de los colaboradores y los temas tratados permitirá obtener una idea general de este libro. 1, Introducción a los reguladores vegetales, por H. B. Tukey ; 2, Principios de crecimiento vegetal y modo de acción de los reguladores, por C. L. Hamner y H. B. Tukey ; 3, La naturaleza química de los reguladores vegetales, por A. G. Norman ; 4, Inducción de raíces por reguladores vegetales, por V. T. Stoutemyer ; 5, Control de la floración y de la producción de frutos por los reguladores vegetales, por S. H. Wittwer ; 6, Partenocarpia y desarrollo del fruto en relación con los reguladores

vegetales, por L. C. Luckwill ; 7, La abscisión y los reguladores vegetales ; por F. T. Addicott ; 8, Reguladores vegetales para prevenir la caída prematura de los frutos, retardar la foliación y la floración, y ralear flores y frutos jóvenes, por L. P. Batjer ; 9, Influencia de la aplicación de reguladores vegetales sobre la maduración y sazonamiento, por W. S. Stewart ; 10, Inhibición de la brotación por la acción de reguladores vegetales, por Ora Smith ; 11, Los reguladores vegetales y la fitotecnia, por S. L. Emsweller ; 12, Reguladores vegetales para controlar malezas en prados, jardines, huertas y viveros, por R. F. Carlson y J. E. Moulton : 13, Reguladores vegetales para controlar malezas en campos cultivados, por C. J. Willard ; 14, Reguladores vegetales para controlar malezas en los trópicos, por J. van Overbeek ; 15, Reguladores vegetales para controlar la vegetación en terrenos incultos, por K. C. Barrons ; 16, Equipos y métodos para aplicar reguladores vegetales, por A. E. Mitchell.

Nuestros agrónomos tendrán con este condensado volumen un manual útil que les permitirá orientarse rápidamente por entre los múltipales problemas que interesan a los agricultores y les son planteados en sus tareas cotidianas. — *O. Núñez.*

INDICE DE LA ENTREGA [1]

MARTIN DE MOUSSY, V., *Climatología o clima de la Confederación Argentina.* 1

GARBOSKY, A. J., *Distribución del Azotobacter en profundidad en suelos de Tucumán* 65

LINDQUIST, J. C., *Notas uredinológicas IV* 73

SARASOLA, M. A. R. DE y A. A. SARASOLA, *Una enfermedad de la lechuga producida por « Stemphylium botryosum» en la Argentina* 83

NOTAS VARIAS :

Una « polilla » de los frutales, poco conocida « Eulia sphaleropa » Meyrick (« Lepidoptera-Tortricidae »), por U. López Cristóbal 93

CRÓNICA :

Primeras Jornadas Argentinas del Eucalipto 97

XV° Congreso Internacional de Horticultura 98

Conferencia sobre « Aplicación de isótopos radioactivos en biología » ... 99

Segunda Conferencia Nacional de Olivicultura 99

RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS 101

[1] Tomo XXXIII, 3ª época, entrega 1ª (VI-1957).

ESTA ENTREGA, EN EDICIÓN DE 1.500 EJEMPLARES,
TERMINÓSE DE IMPRIMIR EL 16 DE DICIEMBRE DE 1957
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Nº 559.665

Plaguicidas GLEX

para uso AGRICOLA

A base de

CLORDANE
D D T
HEPTACLORO
ENDRIN
ARSENIATO DE PLOMO

●

LABORATORIOS GLEBA S.R.L.

(Cap. $ 350.000.-)

M. B. GONNET (F. N. G. R.)

Dirigidos por Ingenieros Agrónomos

SURCO

S. R. L.

SEMILLAS - BULBOS - PLANTAS
INSECTICIDAS - ABONOS

●

Administración y Ventas por mayor :
LAVALLE 3147-49
T. E. 86 - 3905
Direc. Teleg. SURCO

Local Central de Ventas :
PUEYRREDON 223
T. E. 86 - 3243

BUENOS AIRES

SANTIAGO S BEMILLAS

SIMBOLO DE OPTIMA SELECCION

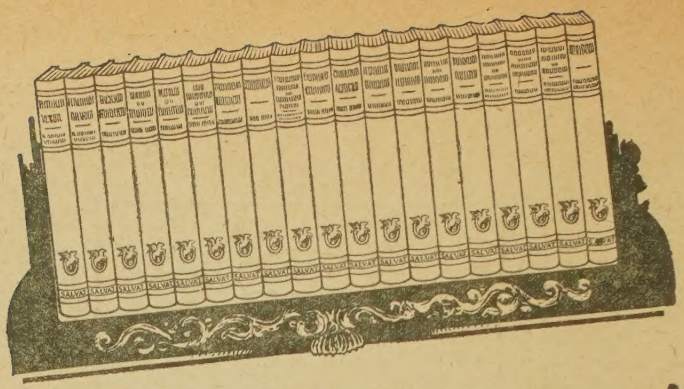
SEMILLAS, PLANTAS E IMPLEMENTOS

Burastero, Castiglioni y Cía., S. R. L.

Capital $ 1.200.000.—

SARMIENTO 748
Buenos Aires

T. E. 30-8126 y 34-2768



AGRICULTORES! GANADEROS!

Solucionen cuantos problemas se les presenten y eleven la producción de sus explotaciones aplicando las técnicas agropecuarias que les ofrece la

Colección Agrícola SALVAT

COMPLETA. En su conjunto, que constará de un centenar de volúmenes, de los que se ha publicado ya la cuarta parte, constituirá una verdadera Enciclopedia Agropecuaria; y en cada uno de sus tomos hallará usted cuanto precise conocer sobre la materia de que trate.

MODERNA. Todos los conocimientos que contiene se hallan de acuerdo con los más recientes adelantos y medios de cultivo agrícola y explotación ganadera.

PRACTICA. La exposición de las diversas materias es eminentemente práctica y utilitaria, y permite aplicar con eficiencia y seguridad las técnicas modernas que han de elevar el rendimiento de sus campos y ganados.

Los AUTORES a quienes se ha confiado la redacción de las obras que integran la COLECCION AGRICOLA SALVAT revalorizan ésta con sus nombres y prestigio y son garantía de su utilidad sin par.

ULTIMOS TITULOS PUBLICADOS

EL CREDITO AGRICOLA
Alfonso Rochac
Un tomo en cuarto, de 516 páginas, ilustrado con 46 grabados.

PLANTAS UTILES AL HOMBRE
Robert W. Schéry
Un tomo en cuarto, de 766 páginas, con 358 figuras, 23 mapas y 21 tablas.

ECONOMIA MUNDIAL DE LA ALIMENTACION
M. Cépède y M. Lengellé
Un tomo en cuarto, con 656 páginas, 54 gráficos, 20 mapas, 10 láminas en negro y color e infinidad de cuadros y estadísticas.

ELABORACION DE AGUARDIENTES SIMPLES, COMPUESTOS Y LICORES
José Ma. Xandri Tagüeña
Un tomo en cuarto de 912 páginas, con 212 figuras, numerosas tablas y cuadros e infinidad de fórmulas.

CONSTRUCCIONES RURALES
Mauricio Erlijman
Un tomo en cuarto, con 586 páginas, con 435 figuras y numerosas tablas.

SALVAT EDITORES ARGENTINA S. A.
Lavalle 371 — Buenos Aires

Sírvanse remitirme prospecto general de su COLECCION AGRICOLA SALVAT, y tenerme en lo sucesivo al corriente de sus nuevas publicaciones sobre .....

.....

.....

Sr. .....

Domicilio .....

Localidad ..... (.....)

.....
Firma

GRATIS!
solicite hoy mismo el folleto de esta COLECCION